

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente



TRABAJO DE DIPLOMA

**Caracterización de la vegetación forestal, usos y diversidad
de especies de la vegetación forestal en la Reserva Privada
Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas**

Autor(es):

Bra. Claudia Nohemy Perla Medrano
Br. Jhonny Gabriel Tórrez Rugama

Asesor:

Ing. Claudio Calero González

**Managua, Nicaragua
Diciembre, 2008**

Contenido	Pagina
Índice general.....	i
Índice de Cuadro.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Anexos.....	ix
Dedicatoria.....	xii
Agradecimiento.....	xiv
Resumen.....	xv
Summary.....	xvi

INDICE GENERAL

I	Introducción.....	1
	Objetivos.....	3
II	Revisión de literatura.....	4
2.1	Bosque tropical seco.....	4
2.1.1	Bosque tropical seco en Nicaragua.....	4
2.2	Bosque de Galería.....	5
2.3	Bosque de manglar.....	5
2.4	Reserva natural.....	6
2.4.1	Reserva Silvestre Privada.....	6
2.5	Inventario forestal.....	7
2.5.1	Inventario sistemático.....	7
2.6	Parcelas de Muestreo Permanentes (PMP).....	8
2.7	Composición florística.....	8
2.7.1	Riqueza de las especies.....	8
2.8.	Índice de Shannon-Weaver.....	9
2.8.1.	Prueba T para la comparación de Shannon y Weaver.....	9
2.9	Estructura de la vegetación arbórea.....	9
2.9.1	Estructura horizontal de la vegetación.....	10
2.9.2	Distribución diamétrica.....	10
2.10	Índice de valor de importancia (IVI).....	11
2.10.1	Abundancia.....	11
2.10.2	Frecuencia.....	11
2.10.3	Dominancia.....	11
2.11	Regeneración natural.....	12
2.11.1	Regeneración natural en el bosque seco.....	12
2.11.2	Muestreo de la regeneración natural en el bosque seco.....	13

III	Materiales y Métodos.....	
3.1	Descripción del área de estudio.....	14
3.1.1	Ubicación.....	14
3.1.2	Limites de la propiedad.....	14
3.2	Características biofísicas de la comunidad.....	14
3.2.1	Clima.....	14
3.2.2	Uso potencial del suelo.....	14
3.2.3	Flora.....	16
3.2.4	Fauna.....	16
3.2.5	Geomorfología.....	16
3.2.6	Hidrografía.....	16
3.2.7	Vías de acceso.....	17
3.3	Aspectos socio-económicos de la reserva.....	17
3.4	Proceso metodológico.....	18
3.4.1.	Caracterización silvicultural y estructural de la vegetación forestal.....	18
3.4.1.1	Diseño del inventario.....	18
3.4.1.2	Levantamiento de datos.....	20
3.4.2	Comportamiento inicial de la vegetación fustal y regeneración natural no establecida en PMP.....	21
3.4.2.1	Diseño y establecimiento de las parcelas permanentes de muestreo.....	22
3.4.3	Variables consideradas en el Inventario Sistemático y Parcelas de Muestreo Permanente.....	27
3.4.3.1	Variables dasométricas.....	27
3.4.3.2	Variables silviculturales.....	28
3.4.4	Métodos de cálculos y análisis de datos.....	30
3.4.4.1	Estructura.....	30
3.4.4.2	Diversidad de especies.....	35
3.4.4.3	Procesamiento de los datos.....	37
IV	Resultados y discusión.....	
4.1	Comportamiento de la vegetación forestal en el inventario sistemático.....	38
4.1.1	Composición florística.....	38
4.2	Comportamiento florístico en parcelas de muestreo permanente (PMP).....	40
4.2.1	Composición florística.....	40
4.3	Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación forestal en el inventario sistemático.....	42
4.4	Comportamiento de la estructura vertical de la vegetación forestal en el inventario sistemático.....	43
4.5	Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación fustal en las PMP.....	44

4.6	Comportamiento de la estructura vertical de la vegetación fustal en las PMP.....	45
4.7	Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación latizal alto.....	46
4.8	Comportamiento de la estructura vertical del latizal alto.....	46
4.9	Estructura horizontal de la vegetación latizal bajo	47
4.10	Parámetros silviculturales de la vegetación forestal en el inventario sistemático.....	48
4.10.1	Comportamiento de la calidad de fuste	48
4.10.2	Comportamiento de la influencia de lianas	49
4.10.3	Comportamiento de daños.....	50
4.11	Comportamientos silviculturales de la vegetación forestal en las PMP.....	51
4.11.1	Incidencia de iluminación.....	51
4.11.2	Comportamiento de calidad de fuste.....	52
4.11.3	Comportamiento de daños	54
4.11.4	Comportamiento de presencia de lianas	55
4.11.5	Comportamiento de tendencia de crecimiento.....	56
4.12	Parámetros de la estructura horizontal.....	57
4.12.1	Índice de valor de importancia (IVI).....	57
4.12.1.1	Abundancia.....	57
4.12.1.2	Dominancia.....	57
4.12.1.3	Frecuencia.....	57
4.13	Usos de la vegetación arbórea.....	58
4.14	Comportamiento de la diversidad florística entre el Bosque de Galería y Bosque Seco	59
4.14.1	Diversidad florística según Shannon-Weaver de la vegetación fustal.....	59
4.14.2	Diversidad florística según Shannon-Weaver de la vegetación latizal alto.....	60
4.14.3	Diversidad florística según Shannon-Weaver de la vegetación latizal bajo.....	61
V	Conclusiones y recomendaciones.....	
5.1	Conclusiones.....	62
5.2	Recomendaciones.....	63
VI	Bibliografía.....	64
	Anexos.....	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Parámetros de la estructura horizontal en la vegetación arbórea, de la reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	58
2	Comparación de la diversidad florística en la vegetación fustal, reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	60
3	Comparación de la diversidad florística en la vegetación latizal alto, reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	61
4	Comparación de la diversidad florística en la vegetación latizal bajo, reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ubicación de la Reserva Privada Escameca Grande municipio de San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	15
2	Distribución de líneas de inventario, en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	19
3	Diseño de las Parcelas de inventario sistemático en la vegetación forestal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	20
4	Identificación de los árboles en la PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	22
5	Medición del diámetro normal de árboles ubicados en las PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	23
6	Delimitación de PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	24
7	Distribución de las parcelas de muestreo permanente en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	25
8	Diseño de las Parcelas de Muestreo Permanente en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	26
9	Número de especies por familias en la vegetación arbórea mayor de 10 cm de diámetro normal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	38
10	Número de árboles por hectárea por especie en la vegetación arbórea mayor de 10 cm de diámetro normal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	39

11	Número de especies por familia de la vegetación fustal y latizal alto y bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	41
12	Número de árboles por hectárea por especie de la vegetación fustal, latizal alto y bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	42
13	Número de árboles por hectárea por clase diamétrica de la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	43
14	Número de árboles por hectárea por clase de altura de la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	44
15	Distribución de los árboles por clase diamétrica de la vegetación fustal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	45
16	Distribución de los árboles por clase de altura de la vegetación fustal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	45
17	Distribución de árboles por clase diamétrica de la vegetación latizal alto de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	46
18	Distribución de árboles por clase de altura de la vegetación latizal alto de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	47
19	Distribución de árboles hectárea por clase diamétrica de la vegetación Latizal bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	48
20	Comportamiento de los árboles por calidad de fuste, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	49

21	Comportamiento de los árboles por presencia de lianas, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas 2007.....	50
22	Comportamiento de los árboles por nivel de daños, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	51
23	Comportamiento de la incidencia de la iluminación en la vegetación fustal y latizal alto en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	52
24	Comportamiento de la calidad de fuste, en la vegetación fustal latizal alto y bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	53
25	Comportamiento de los árboles por daños, en la vegetación fustal y latizal alto y bajo Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	54
26	Comportamiento de la infestación por lianas en la vegetación fustal, latizal alto y bajo en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	56
27	Comportamiento de la tendencia de crecimiento en la vegetación latizal bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	56
28	Número de especies por usos en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	59

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1 Formato utilizada para el levantamiento de los datos en el inventario sistemático en la vegetación fustal, Reserva Privada Escameca, Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	69
2 Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación fustal, parcela de 50 por 50 m, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	69
3 Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación latizal alto en la sub.-parcela de 10 por 10 m, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	69
4 Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación latizal bajo en la sub.-parcela de 5 por 5m, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.....	70
5 Listado de especies arbóreas encontradas en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	70
6 Composición florística de la vegetación arbórea fustal en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	72
7 Composición florística de la vegetación arbórea latizal alto, de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	73
8 Composición florística de la vegetación arbórea latizal bajo Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	73
9 Numero de árboles-ha ⁻¹ por especie vegetación fustal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	74
10 Numero de árboles-ha ⁻¹ por hectárea de la vegetación, latizal alto, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	75

11	Numero de árboles-ha ⁻¹ por hectárea de la vegetación, latizal bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	76
12	Distribución del número de árboles y área basal por hectárea por clase diamétrica en la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	76
13	Distribución de número de árboles por hectárea y porcentaje correspondiente por clase de altura en la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	77
14	Distribución diamétrica de la vegetación fustal en las PMP, en la Reserva privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	77
15	Distribución de altura en la vegetación Fustal en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	77
16	Distribución diamétrica en la vegetación latizal alto de las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	78
17	Distribución altura en la vegetación arbórea latizal alto en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur Rivas, 2007...	78
18	Distribución diamétrica en la vegetación latizal bajo en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	79
19	Números de árboles por hectárea y su porcentaje correspondiente por categoría de calidad de fuste en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	79
20	Números de árboles por hectárea y su porcentaje correspondiente por categoría de presencia de lianas en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	79

21	Números de árboles por hectárea y su porcentaje correspondiente por categoría de daños en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	79
22	Comportamiento de iluminación en vegetación fustal y latizal alto, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	80
23	Comportamiento de calidad de fuste en vegetación fustal, latizal alto y bajo en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	80
24	Comportamiento de daños en vegetación fustal, latizal alto y bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	80
25	Comportamiento de lianas en vegetación fustal, latizal alto y bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	81
26	Comportamiento de tendencia de crecimiento en la vegetación latizal bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	81
27	Diferentes usos de las especies arbóreas encontradas en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	81
28	Lista de usos por la frecuencia que se presentan las diferentes especies en la Reserva Privada Escameca Grande, 2007.....	84
29	Lista de especies ordenadas de forma descendentes según el número de usos en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.....	85

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de investigación en primer lugar a Dios padre nuestro, por darme siempre la fe, esperanza y guiarme para culminar mi carrera. Gracias señor.

A mis padres: Maria Irma Medrano Guevara y Alfredo Castro Blandon por su apoyo, incondicional en los buenos y malos momentos que has sido alegrías y tristezas. A mi abuelita; Antonia Luisa Guevara Vigil por estar siempre conmigo a lo largo del tiempo.

A la memoria de mi tío: Cesar Paz Villalobos por haber sido como un padre brindando su amor, cariño, apoyo económico y moral.

A mi hermana mayor: Lilliam Yamileth Perla Medrano por ayudarme y ser un ejemplo para culminar mi carrera, a mis hermanos menores: Nancy Medrano, Alfredo Castro Medrano, Irma Castro Medrano, Ana Belkis Castro Medrano y demás familiares.

A mis amigos que son muchos y no terminaría en esta pagina de enumerarlos a todos gracias por sus muestras de afecto.

Claudia Nohemy Perla M.

DEDICATORIA

Existen muchas personas a quienes dedico el presente trabajo de investigación, pero si los menciono a todos estoy seguro que las dimensiones de esta hoja no serian suficientes para plasmar sus nombres, sin embargo ellos saben quienes son y que cuentan con mi más sincero agradecimiento

Al igual que todos los días de mi existencia, logros y triunfos, dedico este trabajo en primer lugar a mi Ser Superior por guiarme, mantenerme con los ojos despiertos y quitar los tropiezos de mi camino.

A mis queridas madres: Paula Lucia Rugama y Rosaura Rugama Salazar por ser las personas más importantes de mi existir siendo mi fuente de inspiración, soporte y fortaleza en los días más grises y tardes oscuras, permitiéndome seguir adelante en todo momento sin abandonar la lucha por vencer, coronar mi carrera con éxito y enrumbarme hacia nuevos horizontes de metas y victorias.

A la memoria de mi padre: Juan Tórrez T. que siempre me infundió una vida llena de valores, normas, principios y ha guiado mis pasos por este mundo.

A mis hermanos y demás familiares por ser el bastidor que sostienen el lienzo de mi obra creadora.

A todos mis compañeros de clases por la alegría de las batallas que libramos juntos, y por la dignidad de los combates que libramos entre nosotros.

A mi conciencia por no haber olvidado una sabia línea del I Ching:
«La perseverancia es favorable.»

Jhonny Tórrez Rugama

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios que nos ha iluminado, nos ha dado sabiduría y salud para culminar con este trabajo de investigación, pues en verdad os digo: “no se mueve la hoja del árbol si no es por la voluntad de Dios”.

A la Universidad Nacional Agraria, por ser la impulsora de nuestra formación profesional y desarrollo personal.

De manera muy especial y para toda la vida a nuestro querido asesor el Ing. Claudio Calero González, que con sus valiosos aportes técnicos y dirección de nuestro trabajo ha hecho posible nuestra profesionalización.

A los miembros de la FUNDACION COCIBOLCA por habernos contactado para la ejecución de la investigación y todo el apoyo brindado durante la fase de recolección y edición del documento

A los propietarios de la Reserva Privada ESCAMECA GRANDE por habernos permitido la realización del estudio en su propiedad y por el apoyo económico y logístico brindado durante la recolección de los datos.

Al Lic. Miguel Garmendia por sus muy valiosos aportes a nuestro trabajo de investigación, sin los cuales hubiera sido muy difícil la culminación exitosa de la misma.

Al Ing. Jonathan Hernández López y al Dr. Efraín Acuña y Ing. Andrés López por su apoyo incondicional en el campo de la información geográfica.

A los profesores que nos impartieron clases, por haber puesto todo su empeño y calidad profesional en nuestra formación

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Reserva Privada Escameca Grande localizada en el municipio de San Juan del Sur, departamento de Rivas, con el objetivo de caracterizar la vegetación forestal, usos y diversidad de especies, esto se realizó a través de un inventario con un diseño sistemático con una intensidad de muestreo del 0.32% y toma de datos inicial en Parcela de Muestreo Permanentes (PMP) con una intensidad del 100%.

En el inventario sistemático se identificaron 77 especies en donde la estructura diamétrica corresponde a la forma de una “J” invertida, las clases de altura se concentran en la categoría de 9-10m de altura, un total 13 usos pero el más utilizado es el de leña y en el bosque predominan árboles curvos, la mayoría sin presencia de lianas ni daños y la especie ecológicamente más importante es *Guazuma ulmifolia*.

En cuanto a las Parcelas de Muestreo permanente, para la vegetación fustal se identificaron 48 especies, en la vegetación latizal alto 11 especies, en latizal bajo 13 especies. La estructura horizontal en la vegetación fustal y latizal bajo sigue la tendencia de una “J” invertida, en el caso de latizal alto no presenta la forma esperada debido a las perturbaciones antropogénicas que ha sufrido. Para el Latizal bajo, en cuanto a los parámetros silviculturales se encontró que en su mayoría presentan fustes con leves curvaturas sin lianas y vigorosos.

Se determinó la diversidad florística utilizando el índice de Shannon en las Parcelas de Muestreo Permanente ubicadas en dos tipos bosque (bosque seco y bosque de galería) según, la prueba T para comparación del índice de Shannon-Weaver, indica que no hay diferencias significativas entre los dos tipos de bosque.

SUMMARY

This research was carried out in the Private Reserve Escameca Grande located in the municipality of San Juan, department of Rivas, with the purpose to characterize the forestry vegetation, uses and diversity of species this was done by means of an inventory with a systematic design of sampling intensity of 0.32% and taking of initial data in plot of Permanent Sampling (PMP) with an intensity of 100%.

In the systematic inventory 77 species were identified where the diametric structure has the shape of an inverted J, the different tallies fall into the category of 9-10 meters of tall, a total of 13 uses were obtained, the most common use is firewood, and in the woods the curved trees are the most predominant, most of them do not have lianes or damages and the ecologically specie more important is the *Guazuma ulmifolia*.

And as far as the Plot of Permanent Sampling, for the low stratification 48 species were identified, in the high stratification 11 species, in the lower stratification 13 species. The horizontal structure in the low and high stratification of the vegetation the tendency was always the shape of an J interted, in the case of a high stratification did not have the same shape because of anthropogenics alterations. For the low stratification, as far as silviculture parameters it was found that in the majority showed a slight curved bark, no lianes and are vigorous trees.

It was determined that the floriversity using Shannon Weaver index in the permanent sample plots placed in two types of woods (Dry wood and gallery wood) according to T test to compare Shannon-Weaver index that there is no significant differences between the two types of woods.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques secos tropicales forman parte de uno de los ecosistemas de mayor importancia, tanto biológica, como ecológica, caracterizados generalmente, porque la mayoría de las especies arbóreas pierden su follaje en la primera mitad del período seco y muchas veces permanecen sin él durante varios meses, su estrato superior alcanza hasta los 20 metros de altura, casi siempre existe un estrato arbustivo y su composición florística es relativamente pobre en comparación con los bosques tropicales húmedos siendo su factor determinante la precipitación que va de 800 a 1600 mm anuales con épocas secas que alcanzan hasta siete meses de duración (Lamprecht, 1990).

La importancia de los bosques ha venido en aumento en el ámbito mundial; en Nicaragua estos ecosistemas han sido considerados como un obstáculo para el desarrollo de las fincas agropecuarias provocando grandes alteraciones debido a la tala indiscriminada, los incendios recurrentes y la ganadería extensiva. Esto hace que la vegetación original solo esté presente en pequeños reductos de bosques protegidos y en algunos bosques de galería. Más recientemente esta concepción ha cambiado en gran medida y hoy día se le reconocen una serie de bienes y servicios: productos medicinales, leña, fauna, paisajismo, protección del suelo y agua, fijación de gases de efecto invernadero para la regulación de cambios climáticos a nivel global y oportunidades para la recreación y el turismo (Salas, 1993).

Salas (1993), menciona que existen aproximadamente 4,500 especies de árboles y arbustos en la flora nicaragüense, de las cuales, no se conoce su uso o poco se sabe. Por otro lado, se hacen necesarios los estudios sobre la composición y estructura para un manejo adecuado de los bosques naturales que permita compatibilizar la producción con el mantenimiento o incremento de los bienes y servicios.

La Reserva Privada Escameca Grande, en San Juan del Sur, departamento de Rivas posee ecosistemas forestales, recursos hídricos, rasgos escénicos, biológicos y ecológicos relevantes los cuales están siendo fuertemente resguardados con la finalidad de brindar bienes y servicios ambientales, sin embargo, no existe en la propiedad un estudio de carácter ecológico y forestal, por lo cual, se ha hecho meritorio el presente estudio al realizar un reconocimiento general del comportamiento de la vegetación arbórea, los cuales, servirán de base para la caracterización ambiental eco turística de la finca.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Caracterizar la vegetación forestal, estructura, usos y diversidad de especies en la Reserva Privada Escameca Grande, municipio de San Juan del Sur, Rivas.

Objetivos específicos

- Determinar la composición florística, estructura y comportamiento silvicultural utilizando inventario sistemático y Parcelas de Muestreo Permanente (PMP).
- Conocer índice de valor de importancia (IVI) y usos de la vegetación arbórea
- Comparar la diversidad florística y grado de significancia a través del índice de Shannon-Weaver y la prueba T para la comparación de Shannon-Weaver entre el bosque seco y de galería utilizando Parcelas de Muestreo Permanente (PMP).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Bosque tropical seco

Los bosques tropicales secos son ecosistemas forestales que van de densos a ralos, son xerófitos en gran proporción; en la época seca no tiene follaje, presentan uno o dos pisos, son relativamente pobres en su composición florística; están localizados en la región ecológica I, con una época seca de 5 a 7 meses y con una precipitación anual de aproximadamente de 700-1 000 mm (Lamprecht, 1990).

El factor ecológico determinante es la precipitación, ya que el crecimiento y reproducción está determinado por la disponibilidad de agua. Los suelos son generalmente ferralítico, relativamente ricos en nutrientes, como consecuencias de un lavado o lixiviación moderada. Los suelos son general livianos y arenosos favoreciendo la infiltración y la humificación. La escorrentía superficial es baja en este tipo de suelo, la porosidad gruesa implica una baja capacidad de retención hídrica, pero el retardo del ascenso capilar hace disminuir la evaporización (Muluanda y Araquistáin, 2002).

2.1.1 Boques tropicales secos en Nicaragua

En el caso particular de Nicaragua, los bosques tropicales secos se encuentran en su mayoría en la zona del Pacífico con elevaciones por debajo de los 500 m.s.n.m. con una marcada estación seca de seis meses, la temperatura oscila anualmente de 25 a 30 °C; la precipitación anual varía entre los 700 mm y los 1 500 mm (Filomeno, 1996).

Durante la época de lluvia ocurre con frecuencia un periodo seco corto que puede ser desde una semana hasta un mes de duración. La precipitación es variable de un año a otro (con un rango hasta de 30 %), tanto en intensidad, como en distribución (Muluanda y Araquistáin, 2002).

2.2 Bosque de galería

El bosque de galería define como un bosque localizado a lo largo de ríos sobre sedimentos depositados por actividad de los mismos (Tercero y Urrutia, 1994).

Estos bosques también son conocidos como bosques ribereños, se conoce como grupo general entre los bosques azonales, con un régimen hídrico espacial. Se define como formación forestal cercana a las riveras, limitada a la zona de agua freática accesible a la raíz (Lamprecht, 1990).

Estos bosques dependen de la presencia permanente del agua en el terreno o en el sustrato donde flotan o emergen aprovechando la humedad de sus riveras para mantenerse siempre verdes (Incer, 1973 citado por Tercero y Urrutia, 1994).

2.3 Bosque de manglar

Vegetación arbórea muy densa, las cuales pueden alcanzar alturas hasta de 25 metros, con raíces parcialmente aéreas en forma de zancos, crece en zonas bajas y fangosas de las costas, en esteros, lagunas costeras y estuarinas de los ríos, siempre bajo la influencia de agua salobre (Padilla, 1987).

En este ecosistema no muy favorable a la vegetación, unas pocas especies arbóreas logran adaptarse al ambiente salino e inundado, para formar los característicos bosques de mangle. Estas especies presentan en común, aunque con soluciones distintas, un sistema radicular que permite al árbol a la vez sostenerse en suelos inestables y poco consolidados e intercambiar gases entre raíces y atmósfera. Otra adaptación importante al medio es la estrategia reproductora de estas especies: los frutos no producen semillas que entran en latencia, sino que el embrión germina cuando aún está el fruto unido a la planta madre, alejada de las condiciones ambientales adversas: esta estrategia se llama viviparidad. Constituyen una

capacidad fisiológica para tolerar concentraciones altas de sales dentro de los sistemas vasculares y celulares, sea por exclusión o por secreción (Jiménez, 1994).

2.4 Reserva natural

Superficie de tierra, áreas costeras marinas o lacustre conservada o intervenida que tengan especies de fauna, flora de interés y que genere beneficios ambientales de interés nacional o regional. Las denominadas reservas naturales, se entenderán como reservas forestales (MARENA y SINAP, 1999).

2.4.1 Reservas Silvestres Privadas

Las Reservas Silvestres Privadas, son áreas en las que los dueños se han decidido participar activamente en la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales y del medio ambiente local (MARENA, 2004).

Los propietarios de fincas donde existen áreas con ecosistemas representativos de humedales, bosque seco, bosque nuboso, bosque lluvioso, especies animales y de plantas silvestres en peligro de extinción, áreas de anidación de aves migratorias, valiosas fuentes de agua aptas para el consumo humano y rasgos escénicos que se podrían utilizar para el turismo; entonces pueden integrarse a este esfuerzo que impulsa MARENA a través de la declaratoria de Reservas Silvestre Privadas (MARENA, 2004).

Los requisitos y procedimientos son:

- Solicitud formal por escrito ante MARENA. A la solicitud se anexa original y copia de la escritura de propiedad inscrita, libertad de gravamen, fotocopia de plano catastral (si lo hay), poder de representación.
- Inspección de campo para evaluación del área propuesta.
- Elaboración de informe técnico.
- Aprobación o denegación de la solicitud.

- Reconocimiento de la Reserva Silvestre Privada a través de Resolución Ministerial.
- Suscripción de Convenio entre MARENA y el Propietario para la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Silvestre Privada.

2.5 Inventario forestal

A los inventarios forestales se les considera como sinónimo de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque; en este sentido, el inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características del medio ambiente en especial del terreno donde crecen los árboles (Norbet, 1995 citado por Terrero y Warman, 2000).

Una definición resumida del inventario forestal, es la que da Malleux (1987): “El inventario forestal es un sistema de recolección y registro cualitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables”. Se entiende que el inventario forestal, no solo es un registro simplemente cualitativo, sino también, considera el aspecto cualitativo a nivel específico (por especie) o a nivel general o de grupo, es decir, un registro descriptivo completo de la población boscosa.

2.5.1 Inventario sistemático

El muestreo sistemático permite que la muestra se distribuya adecuadamente sobre toda la población; con ello, se evita que partes de la población sean más intensamente muestreadas que otras. En las zonas tropicales, los inventarios sistemáticos con parcelas en línea son muy utilizados, ya que sirven, no solo para recolectar información de la masa forestal, sino también, para realizar estratificaciones del bosque, hacer estimaciones del área de cada estrato y dado que las líneas de inventario recorren todo el terreno sistemáticamente, recolectar

información adicional (pendiente, accidentes geográficos, caminos existentes, presencia de quebradas y ríos) a un costo menor. (Orozco y Brumer, 2002).

2.6 Parcelas permanentes de muestreo (PMP)

Las parcelas de muestreo permanentes (PMP) son dispositivos de investigación a largo plazo, permanentemente demarcados y periódicamente medidos. Las PMP son de utilidad, tanto en estudios con fines descriptivos, como en ensayos formales. En estos estudios descriptivos, las unidades de una red de PMP pueden ser distribuidas completamente de manera aleatoria estratificada o seguir un diseño sistemático; en estos dos últimos casos la división del bosque por estratos con base en tipos de vegetación, suelos topografía, manejo, puede lograr una mayor precisión (Orozco y Brumer, 2002).

2.7 Composición florística

La composición florística de un bosque se determina, con el número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario, esta información se utiliza esencialmente para caracterizar de manera inicial al bosque en su estructura arbórea. Los componentes que se toman en cuenta para complementar mejor la información acerca de la composición, se enfoca en la diversidad de especies, riqueza de la especie y la similaridad de la especie, entre otras (Louman y Quiroz, *et al*, 2001).

2.7.1 Riqueza de las especies

Es un parámetro que se utiliza para conocer la importancia del bosque en cuanto al número de especie que posee, ésta expresa la composición a través de las diferentes especies dentro del área boscosa (Pérez, 2004).

2.8. Índice de Shannon-Weaver

Delgado, (1997), señala que el índice de Shannon-Weaver, es una medida del grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo de un conjunto de especies. Esta incertidumbre aumenta con el número de especies y con la distribución irregular de los individuos entre las especies. De acuerdo a esto, Shannon establece dos propiedades:

Es igual a cero, si sólo hay una especie en la muestra y es máximo, si todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, la diversidad de una población será mayor conforme muestre un mayor valor para Shannon.

La diversidad de una especie vegetal, tiene que ver mucho con el sitio donde se encuentra el bosque, las diferencias están relacionadas con la altitud, generalmente existe mayor riqueza en sitios bajos que en sitios altos y respecto a la latitud, existen más especies en los trópicos que en los bosques templados (Louman, y Quiroz, *et al* 2001).

2.8.1.. Prueba T para la comparación de Shannon-Weaver

Es un estimador o una modificación de la prueba T de student y se utiliza para la comparación de los valores de Shannon-Weaver (Pérez, 2004).

2.9 Estructura de la vegetación arbórea

La estructura de la vegetación se refiere a la distribución del componente arbóreo, tanto en el plano horizontal, como en el plano vertical. Básicamente la estructura horizontal está dada por la distribución dasométrica (distribución diamétrica, área basal y volumen por categoría diamétrica), también está dado por la abundancia, frecuencia y dominancia (Finegan, 1992).

El área basal es un indicador útil del potencial productivo de un bosque. En la zona Atlántica de Costa Rica, el valor del área basal (árboles, diámetro normal a partir 10 cm) parece oscilar alrededor de un promedio de unos 28 m² por hectárea (Finegan, 1992).

2.9.1 Estructura horizontal de la vegetación

La estructura horizontal es simplemente las distribuciones matemáticas que presentan las variables medidas en el mismo plano principalmente, el diámetro normal (DN) de los árboles a la altura de 1.30 metros del nivel del suelo (Finegan, 1992) y el área basal definida según AFE-COHDEFOR (2000) como el área o superficie de cada árbol calculada usando el diámetro normal (1.30 m.) y se expresa como el área basal total en metros cuadrados por unidad de área.

A través de la estructura del bosque, es posible conocer su dinámica y el temperamento de las especies y que los resultados de los análisis permiten deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas sin ecológicas, dinamismo y las tendencias futuras de desarrollo de las comunidades forestales (Lamprecht, 1990).

2.9.2 Distribución diamétrica

Los datos de las observaciones del diámetro normal de una población de árboles se distribuyen de una cierta forma. Se puede afirmar que cada población tiene su propia forma o función particular de distribución (Ferreira, 1990).

La distribución total del número de árboles por clases diamétricas de cualquier tipo de bosque tropical no alterado presenta la forma de un “J” invertida, es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el diámetro normal (Louman y Quiroz, 2001).

2.10 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Este índice resulta del valor promedio de la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia y dominancia (Lamprech, 1990).

El IVI es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son los de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular (Matteuccis y Colma, 1982).

2.10.1 Abundancia

La abundancia es el número de árboles por hectárea; se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles (Lamprech, 1990).

2.10.2 Frecuencia

Se llama Frecuencia a la cantidad de veces que se repite un determinado valor de la variable. Se consideran como frecuencia absoluta la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno y frecuencia relativa es el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie en relación con la suma de las frecuencias absolutas de las especies presentes (Lamprech, 1990 citado por Bascopé y Jørgensen, 2005).

2.10.3 Dominancia

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos

imposibles de medir por ello, generalmente, estas no son evaluadas, sino que se emplean, las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprech, 1990).

El valor del área basal, expresada en metros cuadrados para cada especie es la Dominancia Absoluta y la dominancia relativa es la participación en porcentaje que corresponde a cada especie del área basal total (Lamprech, 1990, citado por Bascopé y Jørgensen, 2005).

Visto así, la dominancia permite medir la potencialidad del medio ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de las calidades de sitios, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras (Cárdenas, 1986).

2.11 Regeneración natural

Se define Regeneración natural como un proceso biológico, ecológico que ocurre en el Bosque natural usando como mecanismo de sucesión vegetal o forestal a través del tiempo. La regeneración natural es la encargada de reponer todos los árboles viejos que caen por alguna causa natural o por los aprovechamientos o por la deforestación misma (Grijalva y Blandón, 2005).

2.11.1 Regeneración natural en el bosque seco

La disponibilidad de agua es uno de los factores que influyen en la regeneración natural. En el trópico seco, el agua casi siempre es un recurso escaso que determina los ritmos de crecimiento que se pueden alcanzar, en el bosque seco algunas especies se deshacen de las hojas cuando se da un déficit de agua, otras mantienen un follaje rab o tienen hojas adaptadas para minimizar la evaporación, una dinámica similar se presenta bajo el suelo donde es costoso para el árbol mantener una red amplia de raíces que no trabajan mientras no hay agua. La competencia de agua también se efectúa entre los individuos de la misma especie y muchas veces no es

de vida o muerte, sino de un desarrollo más o menos exitoso (Faurby y Barahona, 1998).

El agua es necesaria para los procesos de transformación y descomposición de la materia orgánica, además, es esencial para la germinación y desarrollo de las plántulas de la mayoría de las especies vegetales de los bosques tropicales, este factor es el principal limitante en la regeneración para el reclutamiento de individuos en los bosques secos (Beek y Sáenz, 1992).

Faurby y Barahona (1998) observaron que el exceso de agua también representa un problema debido a la inundación de los suelos durante el período lluvioso. Esto viene a afectar mucho a la mayoría de las especies ya que bajo el agua no hay oxígeno y las raíces necesitan el oxígeno para su funcionamiento a excepción de algunas especies que tienen raíces especializadas que pueden ser abastecidas con oxígeno a través de los poros del tronco.

2.11.2 Muestreo de la regeneración natural en el bosque seco

El muestreo de regeneración se define como un inventario que aporta información sobre el bosque en su etapa juvenil. Existen diferentes sistemas de muestreo que son aplicados al bosque natural para estimar los parámetros más importantes de la vegetación según sean los objetivos de la investigación. Entre los más aplicados en el bosque tropical natural están: el muestro al azar y el muestreo sistemático ambos de forma simple o estratificado (Hutchinson, 1993).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Ubicación

La Reserva Privada Escameca Grande está ubicada en la potencial zona de amortiguamiento del refugio de vida silvestre “La Flor”, incluyendo los dos kilómetros de playa, pertenece al municipio de San Juan del Sur departamento de Rivas. Geográficamente se encuentra a unos 18 km del casco urbano de San Juan del Sur y a unos 46 Km. de la cabecera departamental, entre las coordenadas 11°10'11"LN, 85°48'23.77"LO y 11°12'9.11"LN 85°44'57.44"LO y con una superficie de 1412.5 ha (INIFOM, 2002) (Figura. 1).

3.1.2. Límites de la propiedad

Según INIFOM (2002), los límites de la Reserva Escameca Grande son: al Norte con la finca El Ojo de agua, Las parcelas, las propiedades de Miguel Ibarra y Patricio Silva; al Sur con el Refugio de Vida Silvestre La Flor y la comunidad de las Mercedes; al Este con Las comunidades de Collado y Cangrejo y al Oeste con la propiedad El Coco y el Océano Pacífico.

3.2. Caracterización biofísica de la comunidad

3.2.1 Clima

El clima es cálido con temperaturas que oscilan entre 26 °C y 35 °C, la precipitación promedio es de 1,025 mm/año, se distribuye generando dos estaciones por año (INIFOM, 2002). La temporada seca está comprendida entre los meses de Noviembre y Abril y la temporada lluviosa entre Mayo y Octubre (INIFOM, 2002).

3.2.2. Uso potencial del suelo

El principal potencial de los suelos de la propiedad lo constituyen los bosques con vocación forestal y con potencial para el ecoturismo (INIFOM, 2002).

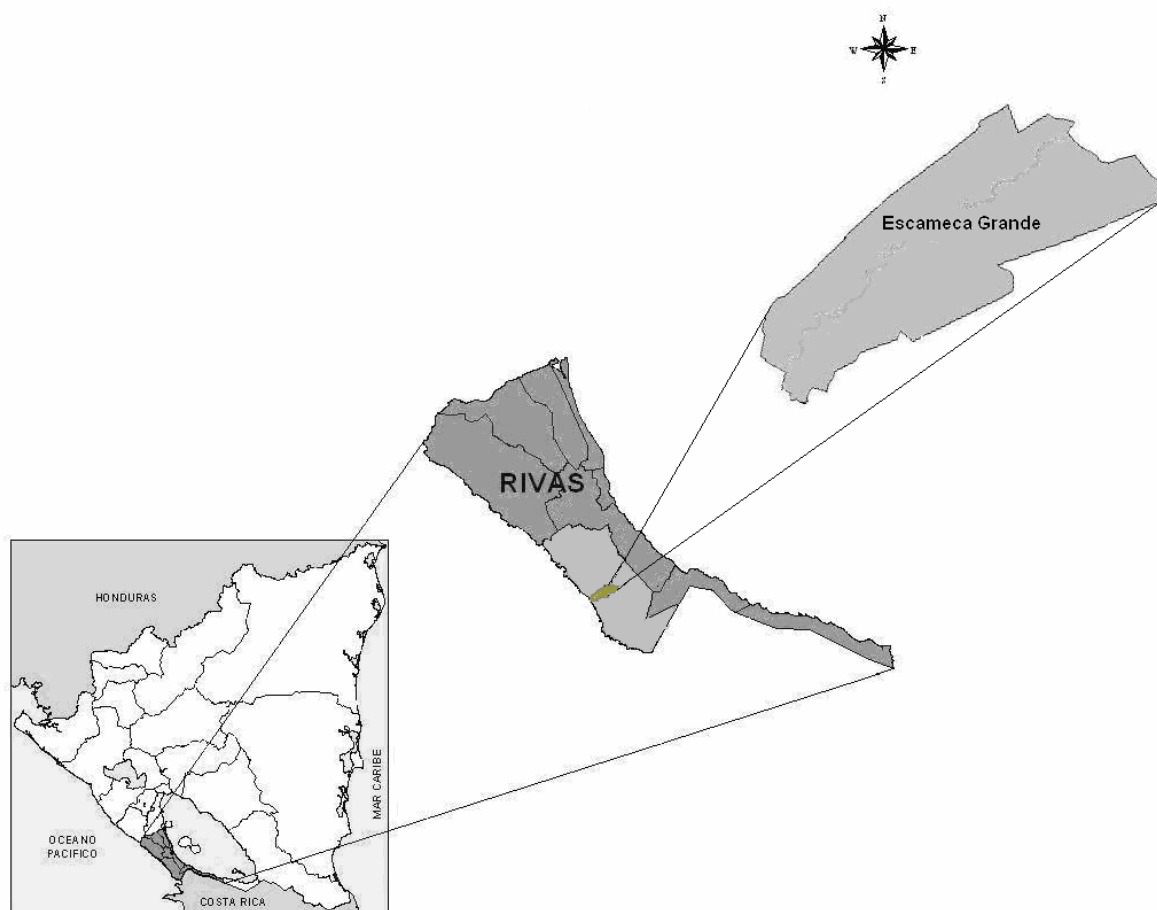


Figura 1. Ubicación de la Reserva Privada Escameca Grande municipio de San Juan del Sur, Rivas, 2007.

3.2.3 Flora

Se caracteriza principalmente por presentar tres tipos de vegetación: bosque seco decídúo, bosque de galería y un área pequeña de mangle en el estuario del Río Escameca. El bosque seco deciduo ha tenido una fuerte intervención por la producción ganadera (INIFOM, 2002). Entre las especies forestales más importantes identificadas están: Cortes (*Tabebuia crysantha*), Falso roble o Macuelizo (*Tabebuia rosea*), Pochote (*Bombacopsis quinatum*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Laurel negro (*Cordia alliodora*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Cedro real (*Cedrela odorata*), Níspero (*Manilkara sapota*) (INIFOM, 2002).

3.2.4 Geomorfología

La propiedad se caracteriza por tener una topografía irregular, con algunas extensiones planas, la altura promedio es de 48 m.s.n.m., con pendientes entre 0 -15 % y quebradas, los suelos son franco-arcillosos a arcillosos (INIFOM, 2002).

3.2.5 Hidrografía

La Reserva es atravesada por el Río Escameca de Este a Oeste, el cual recorre unos 10 Km. a lo largo de la misma, abasteciendo de agua a las comunidades cercanas de Collado y Cangrejo (INIFOM, 2002).

3.2.6 Vías de acceso

La principal vía de acceso es el camino de todo tiempo que se dirige al Ostional, el cual atraviesa por la parte oeste de la propiedad. Además existe una vía secundaria que comunica hacia las comunidades de Collado y Cangrejo (INIFOM, 2002).

3.3 Aspectos socio-económicos de la Reserva

La Reserva Escameca Grande, históricamente ha sido dedicada a la producción ganadera en los últimos 30 años, con propósito de carne, del tipo mejorado, especializada en la raza Angus con una distribución de potreros combinados con una masa de bosque seco en buen estado de conservación como parte de potencial de uso turístico (Castro y Ecol, 2002).

Es un corredor natural para la fauna del pacífico Centroamericano y área de descanso y reproducción de aves migratorias, parte de la propiedad constituye una Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre La Flor priorizada por el MARENA y es un territorio de importancia socio económica por la prestación de servicios ambientales y establecimiento de corredores turísticos en el municipio de San Juan del Sur, Rivas (Castro y Ecol, 2002). Escameca Grande fue reconocida y aprobada legalmente como Reserva Silvestre Privada por Resolución Ministerial No. 03-2002 del cuatro de Enero del año dos mil dos, un área de dos mil diez punto cinco (2010.5 Mz.), conforme a Inspección Técnica favorable, la cual es parte integral de la finca perteneciente a el propietario (MARENA, 2000).

3.4 Proceso metodológico

3.4.1 Caracterización silvicultural y estructural de la vegetación forestal

En esta etapa se hizo un recorrido por la Reserva con el fin de observar y tener una visión de las coberturas forestales y configuración del terreno, con propósito de planificar el procedimiento de levantamiento de la información.

En la planificación del levantamiento y registro de la información se hizo a través del diseño de un inventario sistemático para caracterizar la estructura, el comportamiento silvicultural y usos de las especies arbóreas (a nexo 1).

3.4.1.1 Diseño del Inventario

La Reserva Escameca cuenta con 1,412.80 hectáreas de bosque, el tipo de inventario que se realizó está basado en un diseño de muestreo sistemático, se utilizó como referencia el camino que pasa a lo largo del eje de la reserva el cual atraviesa toda la propiedad y mide 7 Km.de longitud.

En toda el área de Reserva se establecieron 8 líneas de Inventario, la cuales fueron separadas por 850 metros (0.85 Km) entre una Línea y la siguiente. La primera línea se estableció en el punto de entrada del Río Escameca a la Reserva por el lado Este. En cada línea de Inventario se establecieron parcelas de 50 m por 20 m de ancho (0.1 ha), separadas 100 metros entre parcela y parcela, hasta completar 45 parcelas (figura 2 y 3).

Para toda la propiedad se aplicó una intensidad de muestreo de 0.32 %, logrando con esto una área de muestreo de 4.5 hectáreas, esto corresponde a 45 parcelas que fueron distribuidas en todo el bosque .

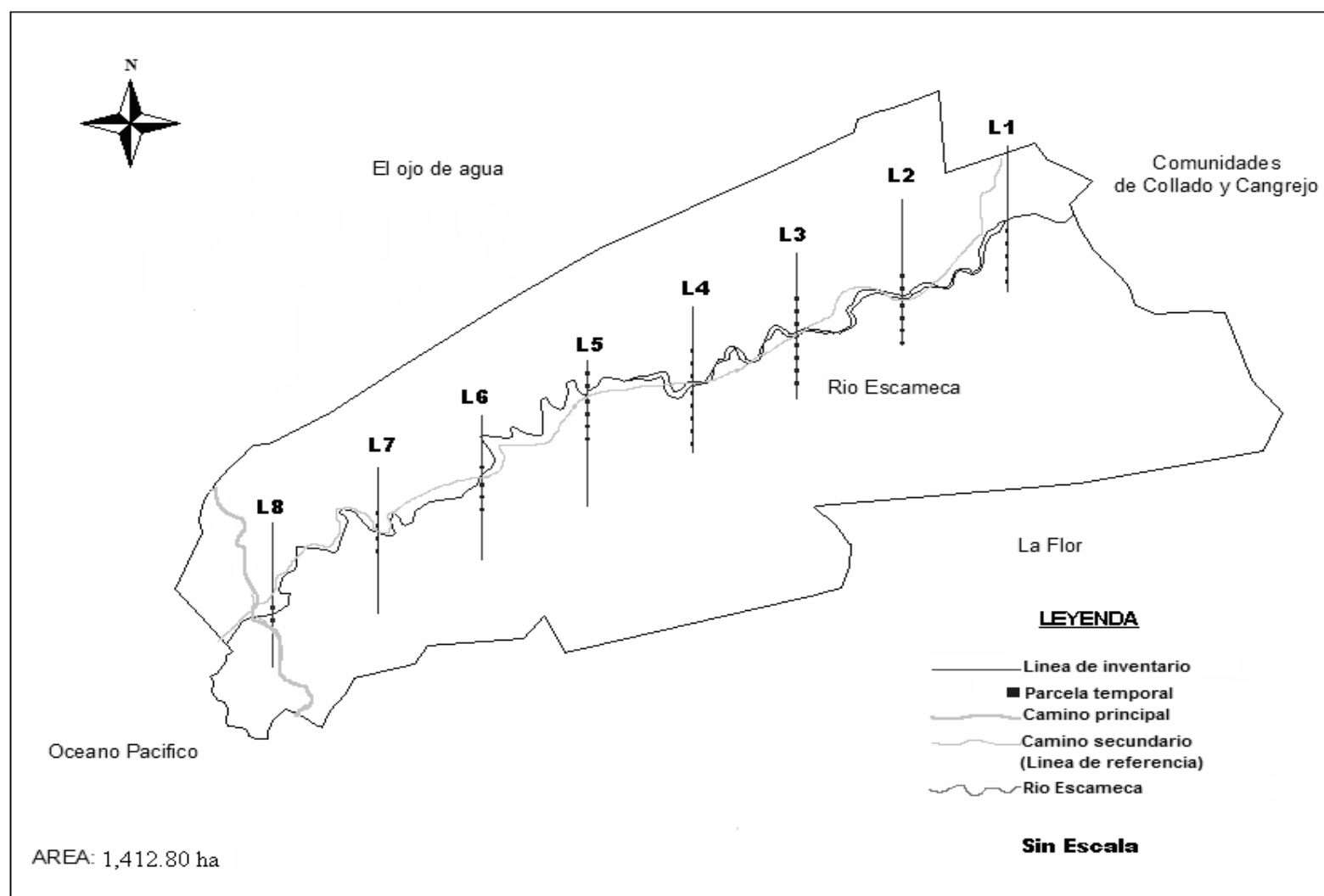


Figura 2. Distribución de líneas de inventario en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

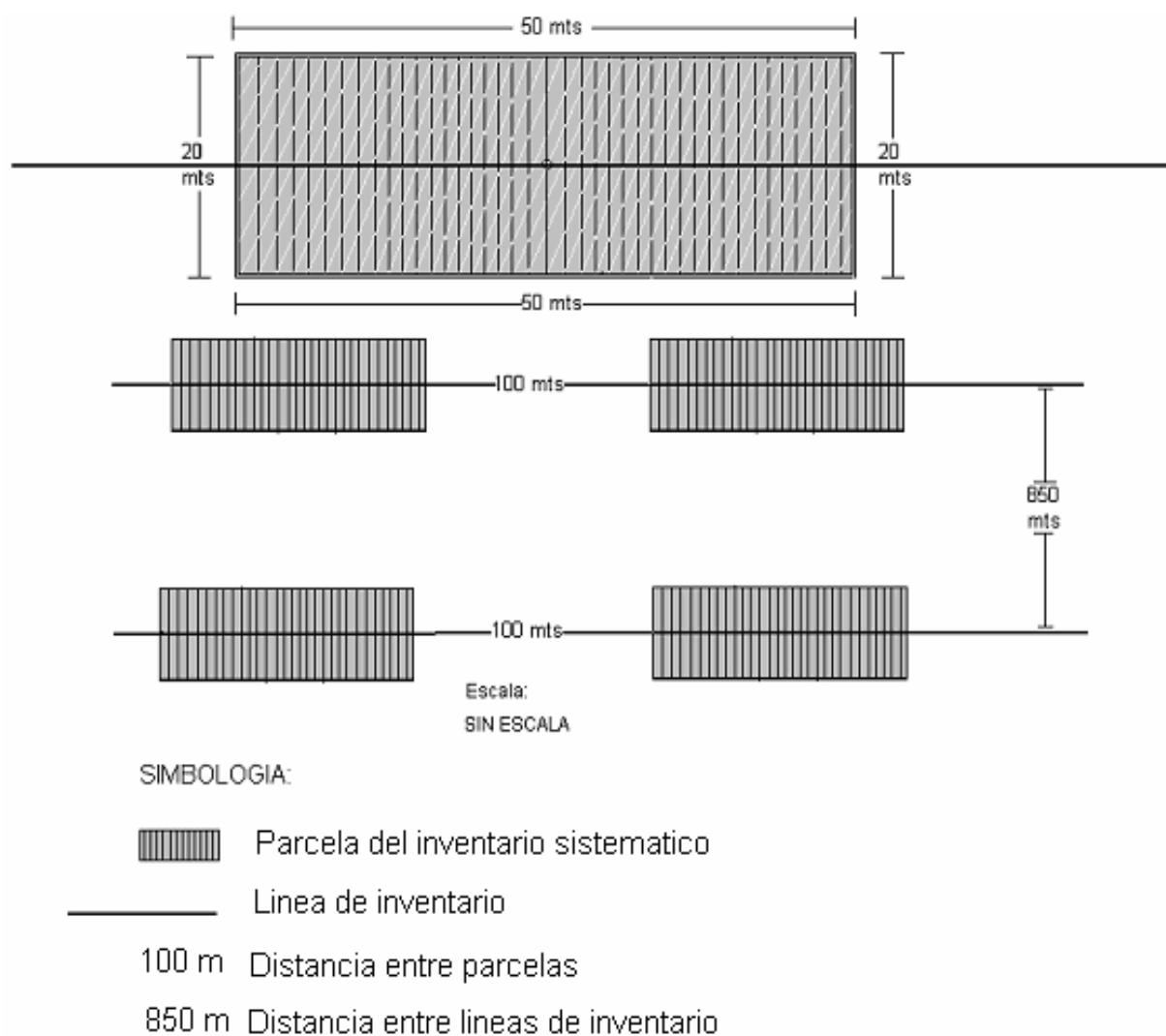


Figura 3. Diseño de las parcelas de inventario sistemático en la vegetación forestal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

3.4.1.2 Levantamientos de los datos

El equipo estuvo formado por: Un brujulero (maneja la brújula), un medidor de diámetros normales y alturas de los árboles, un cintero, el cual midió las distancias horizontales entre las parcelas, un registrador de datos.

La identificación de las especies desconocidas se realizó con la ayuda de la experiencia del baquiano de la zona, fuentes bibliográficas y áreas didácticas (herbario y el arboretum de la UNA) para el caso de la identificación especies. En los usos de las especies se realizó una pequeña encuesta cerrada dirigida a hombres y mujeres con una población de 98 personas los cuales son trabajadores de la comunidad de Collado y Cangrejo y una Intensidad de la muestra del 20% (15 hombres y 5 mujeres). Las preguntas que se realizaron fueron:

¿Cuáles son los usos que se le dan a la especie?

¿Qué especies son las que más se utilizan?

3.4.2 Comportamiento inicial de la vegetación fustal y regeneración natural no establecida en Parcelas de Muestreo Permanente (PMP)

Para este estudio se utilizó el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo con el propósito de determinar el comportamiento inicial de desarrollo de la vegetación fustal, latizal alto y bajo.

En esta etapa se realizó el establecimiento de las PMP y levantamiento de datos, los instrumentos que se utilizaron son: receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS por sus siglas en inglés) se utilizó para georeferenciar las PMP, la brújula para delimitar las parcelas, cinta métrica para medir distancias horizontales, la cinta diamétrica se usó en la medición de diámetros normales de fustales y latizales, con cintas biodegradables se señalaban los árboles, etiquetas de aluminio para la enumeración de los árboles (figura 4), hipsómetro para medir la altura total de los árboles, clinómetro para medir la pendiente, vernier se usó para medir el diámetro basal de los latizales bajo, el machete se usó para abrir pequeños carriles en la delimitación de las parcelas, pintura de aceite (spray) para marcar los árboles a la altura del diámetro normal y las estacas, libreta de campo, tabla de campo, estacas de madera.

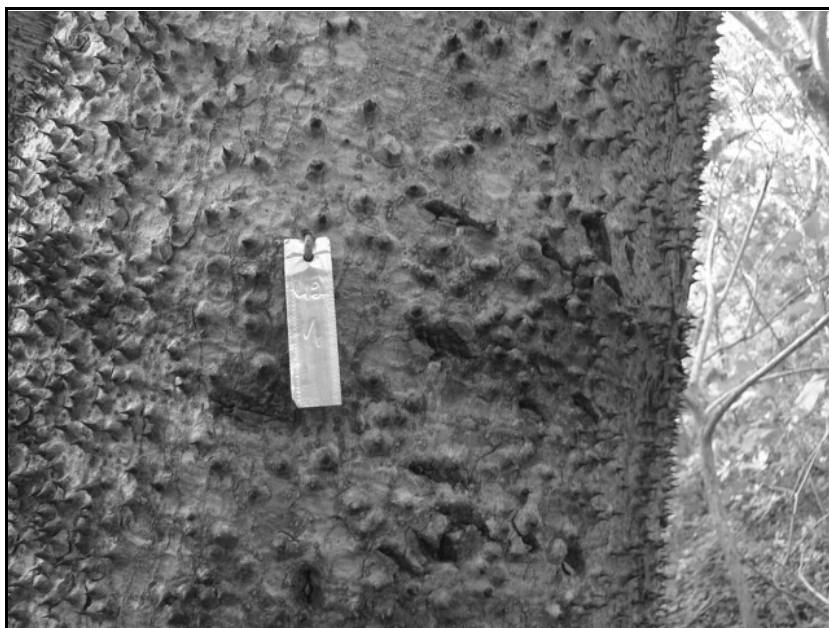


Figura 4. Identificación de los árboles en las PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

3.4.2.1 Diseño y establecimiento de las parcelas permanentes de muestreo

En la Reserva Privada Escameca Grande existen diferentes tipos de bosque como son: bosque de galería y bosque seco decídúo.

La distribución de las PMP se realizó de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Tomando en consideración el tipo de vegetación existente en el bosque de galería con el fin de conocer su comportamiento florístico y silvicultural, se establecieron dos PMP en lo largo del Río Escameca.
- b) Considerando el tipo de vegetación propia del bosque seco, en estas áreas se establecieron dos PMP.

Se establecieron en total 4 parcelas de muestreo permanente (PMP) en toda la Reserva (figura 7), equivalente a una superficie de 1 hectárea muestreada, cada parcela fue de 50 m por 50 m (0.25 hectárea) con una intensidad de muestreo del 100 % para la vegetación fustal. Dentro de esta parcela se tomó la información de la

vegetación fustal, es decir, toda la vegetación arbórea a partir de 10 cm de Diámetro Normal (figura 5).

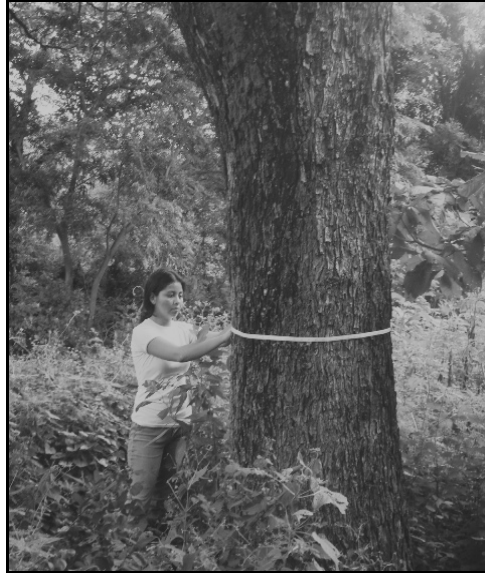


Figura 5. Medición del diámetro normal en árboles ubicados en la PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Para el establecimiento de cada PMP, se ubicaron 9 estacas de madera (A, B, C, D, 4 EI, R), 4 en las esquinas de la parcela, 4 estacas intermedias (EI), una estaca de referencia en el centro de la parcela (R). En las parcelas, cada lado tiene un Azimut determinado, de tal manera que el segmento AB tiene un azimut de 0° , la estaca BC es perpendicular a AB, CD tiene un contra azimut a AB y el segmento DA tiene un contra azimut a BC; es decir, todos los puntos son perpendiculares (figura 6 y 8).



Figura 6. Delimitación de las Parcelas de Muestreo Permanente, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Cada parcela (PMP) fue subdividida en 4 cuadrantes, de los cuales se tomó uno al azar, con el fin de establecer en ese cuadrante una subparcela de 10 m. por 10 m. con una intensidad de muestreo 4 % en ésta se midió la vegetación Latizal alto, es decir, la vegetación arbórea a partir de 5 cm de diámetro normal hasta 9.99 cm. (figura. 8). A su vez la subparcela de 10 m. por 10 m se dividió en otros 4 cuadrantes de 5 m. por 5 m, con una intensidad de muestreo de 1 %, de los cuales se tomó uno al azar; en esta subparcela se midió la vegetación Latizal bajo, es decir, la vegetación a partir de 1.5 m. de altura, hasta 4.99 cm de diámetro (figura 8).

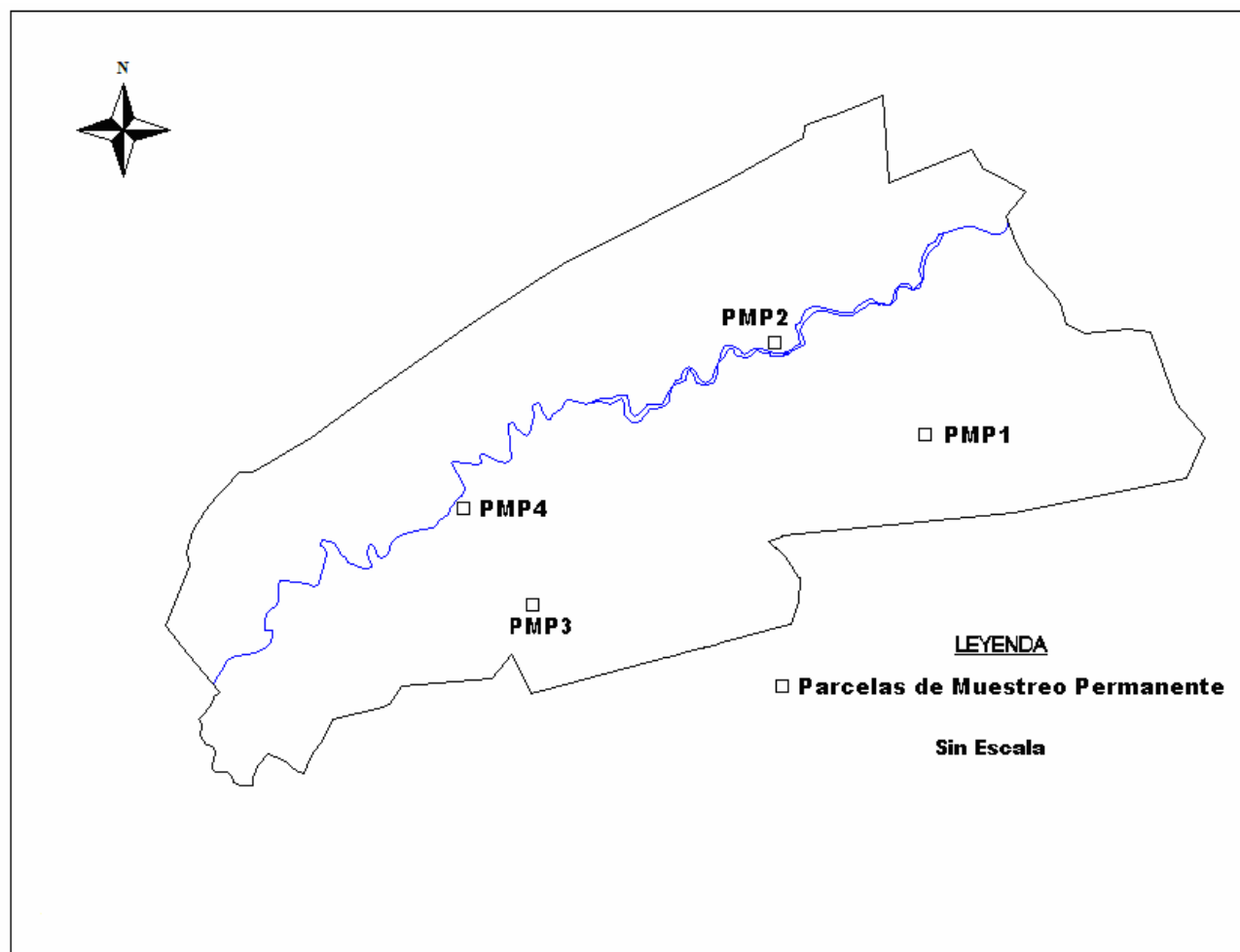
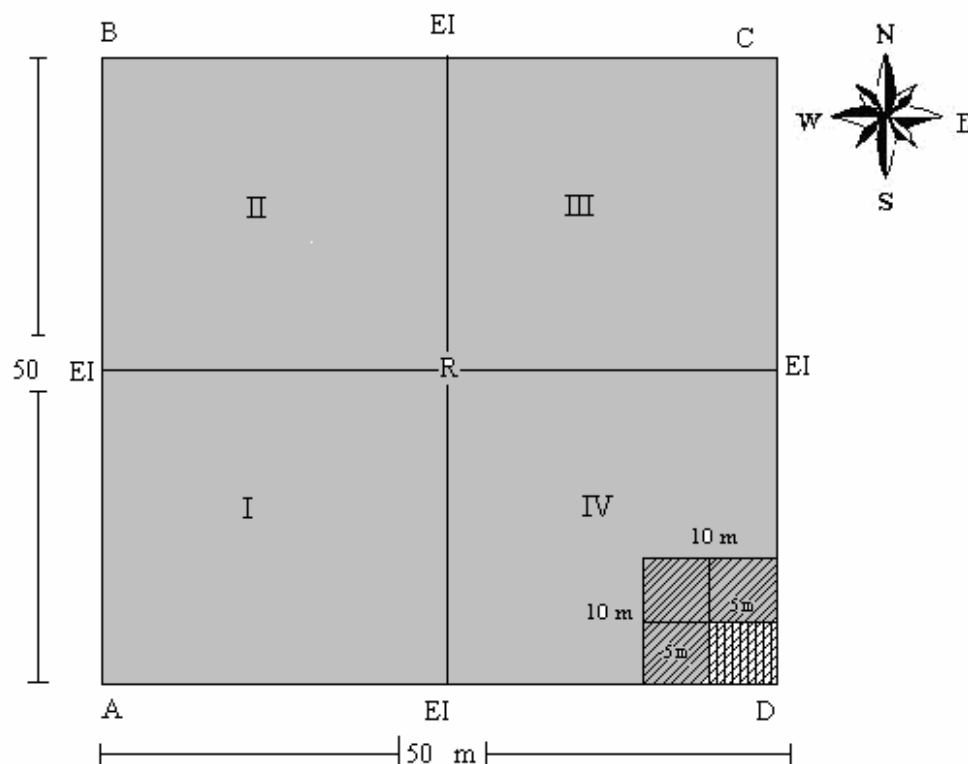


Figura 7. Distribución de las Parcelas de Muestreo Permanente en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.



Escala: 1: 500

Figura 8. Diseño de las Parcelas de Muestreo Permanente en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Simbología:

■ : Parcela de Muestreo Permanente (50 × 50 mts.)

▨ : Subparcela (10 × 10 mts.)

▩ : Subparcela (5 × 5 mts.)

A, B, C, D: Esquinas de la parcela

EI: Estaca Intermedia

R: Estaca de Referencia

3.4.3 Variables consideradas en el Inventario Sistemático y Parcelas de Muestreo Permanente

3.4.3.1 Variables dasométricas

Las variables dasométricas son características medibles que sirven para cuantificar el crecimiento de los árboles, en el caso de especie y nombre común sirven para su identificación (anexo 1, 2, 3 y 4). Las variables dasométricas consideradas en las PMP son las mismas que se midieron en el inventario sistemático exceptuando el diámetro basal.

Especie arbórea: Especie leñosa cuyos individuos alcanzan talla arbórea (S.E.C.F, 2005).

Nombre común: Es el nombre vulgar u ordinario que se le atribuye a las especies arbóreas correspondientes al lugar geográfico o zonas donde se encuentran (Padilla, 1987). El nombre común se identificó utilizando los conocimientos de un baquiano e identificación en el herbario de las especies no conocidas.

Diámetro normal: Es la dimensión del grosor del árbol medido a 1.30 metros sobre el nivel del suelo (Padilla, 1987). Este se midió utilizando la cinta diamétrica.

Diámetro basal: Es el diámetro medido a 10 centímetros de la base del árbol sin incluir deformaciones (Muñoz y González, 2004). Esta variable fue medida con el vernier a la vegetación latizal bajo.

Altura total del árbol: Es la dimensión vertical medida desde la base hasta el ápice del árbol, expresada en metros (Synnott, 1991). Inicialmente se utilizó el hipsómetro para la medición de la altura total, luego se basó en las estimaciones realizadas anteriormente.

3.4.3.2 Variables silviculturales

Si se quiere conocer el estado del bosque es necesario tomar en cuenta la calidad de los árboles y su respuesta silvicultural a algunas características observables dentro del bosque, las cuales se pueden valorar y evaluar (anexos 1, 2, 3 y 4). Las variables silviculturales consideradas en el inventario y las PMP son la mismas a excepción de Iluminación y tendencia de crecimiento que solo fueron consideradas en las PMP.

Iluminación: La clase de iluminación es importante para el conocimiento de la dinámica y la ecología de las especies, tiene que ver directamente con la influencia de la luz solar en los diferentes estratos del bosque donde se encuentran ubicados los individuos (Synnott, 1991). Esta variable se evalúa observando la incidencia de iluminación dentro del bosque. Se clasifican en las siguientes categorías:

1. Emergente. Árboles dominantes, toda copa recibe luz solar.
2. Iluminación superior: Reciben luz solo en la parte superior de la copa.
3. Iluminación lateral: Solo reciben luz en algún lado de la copa.
4. Ninguna iluminación. Árboles que están en el estrato dominado, por tanto no reciben luz directa, solo difusa.

Calidad de fuste: Se refiere al grado de calidad en la forma, salud y rectitud que presentan los fustes de los árboles (Synnott, 1991). Se clasifican en las siguientes categorías:

1. Se refiere a todos los árboles con fustes completamente rectos, sin daños visibles, ni enfermos.
2. Son los árboles que presentan fustes con alguna curvatura leve, daños leves.
3. Son los árboles que presentan fustes curvos, daños evidentes o podridos en la base o tronco.

La calificación de la calidad del fuste se hizo con base a las observaciones y a los criterios establecidos por Synnott (1991).

Presencia de lianas: Esta variable se refiere al grado de infestación por lianas y trepadoras en los árboles, los cuales tienen un gran efecto en el crecimiento, sobrevivencia y producción futura de la madera (Synnott, 1991). Se clasifican en las siguientes categorías:

1. Sin lianas
2. Lianas presentes en el fuste.
3. Lianas presentes en la copa del árbol.
4. Lianas presentes en el fuste y copa

La calificación de la presencia de lianas se hizo con base a las observaciones y a los criterios establecidos por Synnott (1991).

Daños: Indica la presencia de efectos negativos en el árbol (Synnott, 1991, citado por Rojas y Terán, 2004). Se clasifican en las siguientes categorías:

1. Árboles sanos.
2. Árboles con daños leves. Árboles con alguna rajadura, rama pequeña quebrada, machetazo.
3. Árboles con daño severo. Árboles con ramas grandes quebradas, enfermos o con alguna pudrición.
4. Árboles completamente dañados, podridos, fuste quebrado.

Tendencia de crecimiento: Indica la posibilidad de desarrollo que tiene el árbol se clasifica en las categorías:

1. Árbol muy vigoroso (sano)
2. Árbol medianamente vigoroso (parcial)
3. Árbol enfermo y con tendencia a morir.

Tendencia de crecimiento se hizo con base a las observaciones y a los criterios establecidos por (Synnot, 1991, citado por Rojas y Terán, 2004).

3.4.4 Métodos de cálculos y análisis de datos

3.4.4.1 Estructura

Para determinar la Estructura horizontal y vertical de la vegetación en el inventario sistemático y PMP se realizaron los siguientes cálculos:

a) Estructura Horizontal

Distribución diamétrica

$$N^{\circ} CD = (D_M - D_m) / Ac$$

Donde:

N° CD: Números de clases diamétricas

D_M: Diámetro mayor

D_m: Diámetro menor

Ac: Amplitud de clases, es un rango constante entre una clase diamétrica (CD) y la siguiente

Área basal

$$G = AB = p/4 (DN^2)$$

Donde:

G = AB: Área basal expresado en m².

p: Una constante (3.1416)

DN: Diámetro medido a 1.30 metros sobre el nivel del suelo, expresado en centímetro.

Área basal por hectárea

$$AB/Ha = \sum AB / A_{NM}$$

Donde:

AB/Ha: Área basal por hectárea expresado en m²/ha.

$\sum AB$: Sumatoria de Áreas basales en m².

A_{NM}: Área neta muestreada en hectáreas.

Árboles por hectárea

$$NA/Ha = N_{am} / A_{NM} = N_{am} / N_p \times T_p$$

Donde:

NA/Ha: Número de Árboles por hectárea

N_{am}: Número de Árboles encontrados en la muestra.

N_p * T_p = A_{NM}: Área total muestreada

N_p * T_p: Número de parcelas por tamaño de parcelas

b) Estructura vertical

Clases de altura

$$N^{\circ} CA = (A_M - A_m) / A_c$$

Donde:

N^o CA: Números de clases de alturas

A_M: Altura mayor

A_m: Altura menor

A_c: Amplitud de la clase

c) Parámetros de la estructura horizontal

Los parámetros utilizados para la caracterización de la estructura horizontal son los siguientes:

Abundancia

Se refiere al número relativo de individuos de cada especie por hectárea, ésta se obtiene determinando el número de árboles por hectárea (Espinoza, 2006).

Abundancia absoluta

$$A_a = NA/Ha /SP$$

Donde:

A_a : Abundancia absoluta

$NA/Ha /SP$: Número de árboles por hectárea de cada especie

Abundancia relativa

$$A_r = (A_a / \sum A_a) * 100$$

Donde:

A_r : Abundancia relativa expresado en porcentaje (%).

A_a : Abundancia absoluta

$\sum A_a$: Sumatoria de la abundancia absoluta

Frecuencia

Según Espinoza (2006), define la frecuencia como la probabilidad de encontrar un

atributo en una unidad de muestra particular, para el cálculo de las frecuencias se utilizó las siguientes fórmulas:

Frecuencia absoluta

$$F_a = N_e / T_p$$

Donde:

F_a : Frecuencia absoluta

N_e : Número de veces que aparece una especie

T_p : Total de parcelas muestreadas

Frecuencia relativa

$$F_r = (F_a / \sum F_a) * 100$$

Donde:

F_r : Frecuencia relativa expresada en porcentaje (%)

F_a : Frecuencia absoluta de la especie

$\sum F_a$: Sumatoria de la frecuencia absoluta

Dominancia

Indicativo de la productividad del bosque y puede ser expresada como el área basal (AB) que corresponde a la sección del tallo a 1,3 m de altura (Espinoza, 2006). Para el cálculo se utilizaron las siguientes fórmulas:

Dominancia absoluta

$$DA = AB / HA / SP$$

Donde:

DA : Dominancia absoluta expresada en m^2 por hectárea por especie.

AB/HA/SP: Área basal por hectárea de cada especie

Dominancia relativa

$$D_r = DA / \sum DA$$

Donde:

D_r : Dominancia relativa expresada en porcentaje (%).

DA: Dominancia absoluta

$\sum DA$: Sumatoria de la dominancia absoluta

d) Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia (IVI) se obtiene sumando la frecuencia relativa (F_r), la dominancia relativa ($\% D_r$) y la abundancia relativa ($\% AR$) (Espinoza, 2006).

EL IVI se calculó, aplicando la siguiente fórmula:

$$IVI = A_r + D_r + F_r$$

Donde:

IVI: índice de valor de importancia

A_r : abundancia relativa

F_r : frecuencia relativa

D_r : dominancia relativa

e) Intensidad de muestreo

Para determinar la intensidad de muestreo en el inventario, se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$A_{nm} = T_p * N_p$$

Donde:

A_{nm} : Área neta muestreada expresada en hectárea

T_p : Tamaño de la parcela expresada en hectárea

N_p : Número de parcelas

$$IM\% = (A_{nm}/A_t) \times 100$$

Donde:

IM: Intensidad de muestreo expresada en porcentaje (%).

A_t : Área total expresada en hectárea

3.4.4.2 Diversidad de especies

La diversidad de especies es un parámetro que se utiliza para conocer la importancia del bosque en cuanto al número de especie que posee, ésta expresa la composición a través de las diferentes especies dentro del área boscosa (Pérez, 2004). Con el propósito de conocer la diversidad de especies que existe en la Reserva se realizaron los siguientes cálculos:

a) Índice Shannon-Weaver

El índice de Shannon según Pérez (2004) se determina de la siguiente manera:

Donde:

$$H' = -\sum_{i=1}^S [(n_i/n) \ln(n_i/n)]$$

H' : Índice de Shannon

n_i : Número de individuos pertenecientes a la i – ésima especies de la muestra.

S : Última especie considerada en el calculo

N : Número total de individuos de la muestra.

b) Prueba T para la comparación de Shannon-Weaver

Esta prueba se realizó para la comparación de los índices de Shannon de los dos tipos de bosque (Galería y Seco) para saber si existen diferencias significativas entre ellos en este caso se utilizaron las fórmulas siguientes según Pérez (2004):

c) Varianza de índices Shannon

$$\text{Var } H' = (\sum p_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2 / N - S - 1/2N^2)$$

Donde:

Var H' : Varianza respectiva de índice comparado.

ln: Logaritmo Natural

Pi: Número de individuos por especie / Total de individuos

N: Total de individuos

S: Numero total de especies

d) Prueba T para comparación de Shannon

$$T = [H'_1 - H'_2] / \sqrt{(\text{var } H'_1 + \text{var } H'_2)}$$

Donde:

T: Prueba T de Student

H: = Índice de Shannon

Var H: Varianza respectiva de cada índice comparado

e) Grados de libertad

$$df = (\text{var } H'_1 + \text{var } H'_2)^2 / [(\text{var } H'_1)^2 / N_1 + (\text{var } H'_2)^2 / N_2]$$

Donde:

df: Grados de libertad

Var H': Varianza respectiva de cada índice comparado

N: Total de individuos

f) Para el trabajo se parte de las siguientes hipótesis:

H₀: La diversidad de especies en las PMP para el bosque de galería y bosque seco, comparando los índices de Shannon-Weaver son mismas.

H_i: Las diversidades de especies en las PMP para el bosque de galería y bosque seco, comparando los índices de Shannon-Weaver no son las mismas.

Si T calculada > T tabulada, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula (H₀)

Si T calculada < T tabulada, por lo tanto, se acepta la Hipótesis nula (H₀)

3.4.4.3 Procesamiento de los datos

La información obtenida se introdujo en una base de datos en el programa de computación Excel, seguidamente se hicieron los análisis para la obtención de los resultados de cuadro de la composición florística, estructura, usos y comportamiento silvicultural para la vegetación fustal del inventario y las clases de desarrollo fustal, latizal alto y Latizal bajo en las PMP. Para la obtención de los resultados del índice diversidad florística se utilizó el programa Past (Paleoecological statistics), Versión 1.29 y para la obtención de los mapas de ubicación en las PMP se utilizó el programa Ark view y Autocad 2006. Para el ordenamiento del texto se utilizó el programa de computación Microsoft Word.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Comportamiento de la vegetación forestal en el inventario sistemático

4.1.1 Composición florística

Como resultado del inventario sistemático realizado en la Reserva Privada Escameca Grande se muestrearon un total de 1,160 árboles en 4.5 hectáreas, cuya composición florística está formada por 77 especies identificadas, pertenecientes a 38 familias botánicas y 3 especies, 2 familias no identificadas. En la figura 9 se observa el número de especies por familia se tomaron a partir de 3 especies a más, las cuales son: Fabaceae con 10 % (8 especies) del total de especies encontradas, seguidamente la Mimosaceae con 7.5 % (6 especies), Meliaceae con 6.25 % (5 especies) y Polygonaceae, Euphorbiaceae con 5 % (4 especies) (figura 9 y anexo 5).

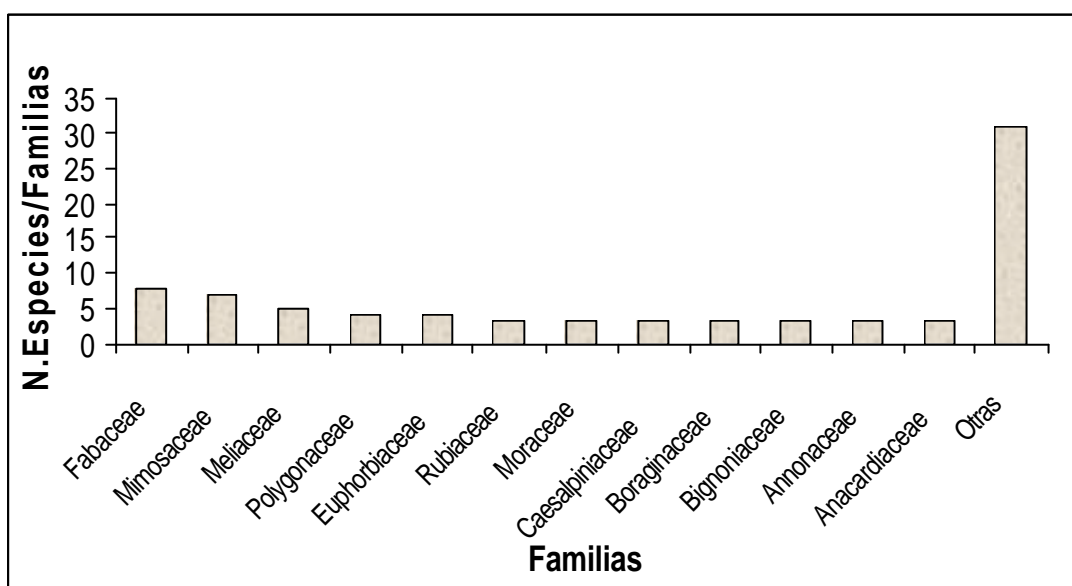


Figura 9. Número de especies por familias en la vegetación arbórea mayor de 10 cm de diámetro normal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

En la figura 10 se observan las especies predominantes en cuanto abundancia, estas son: *Guazuma ulmifolia* (Guácimo de Ternero) con 49 arb/Ha de la familia

Sterculiaceae, seguido de *Hura polyandra* (Javillo) con 24 arb/Ha., familia Euphorbiaceae, *Coccoloba caracasana* (Papaturro blanco) con 19 arb/Ha polygonaceae, *Conocarpus erecta* (Botoncillo) Combretaceae y *Calycophyllum candidissimum* (Madroño) con 12 arb/Ha Rubiaceae, *Stemmadenia obovata* (Cachito huevo de chanco) Apocynaceae y *Spondias mombin* (Jobo) Anacardiaceae con 9 arb/Ha.

Como se puede observar las familias predominantes en cuanto a diversidad, es la Fabaceae y en abundancia es la Sterculiaceae, en el caso de las familias Mimosaceae, Poligonaceae, y Euphorbiaceae, en diferentes órdenes tienen predominancias en abundancia y diversidad de especies.

Comparando con el bosque seco del Refugio de Vida Silvestre Chacocente la familia más diversa es la fabaceae con 7 especies y más abundante es *Trichilia martiana* (Tercero y Urrutia. 1994).

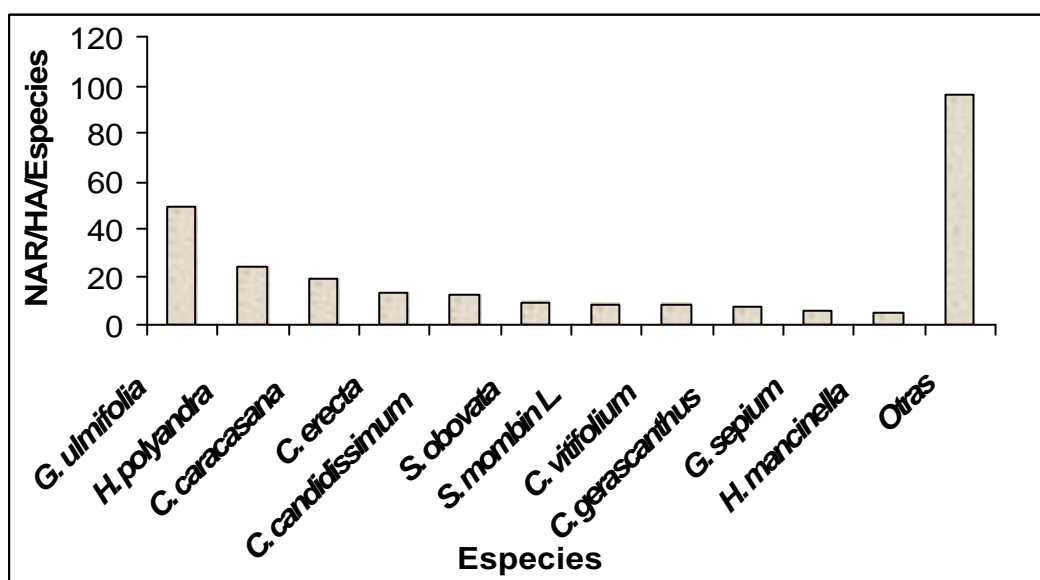


Figura 10. Número de árboles por hectárea por especie en la vegetación arbórea mayor de 10 cm de diámetro normal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.2 Comportamiento florístico en parcelas de muestreo permanente (PMP)

4.2.1 Composición florística

En las Parcelas de Muestreo Permanentes se encontraron 269 árboles por hectárea, para la vegetación fustal se identificaron 48 especies representadas en 32 familias botánicas, una especie y una familia no identificada. Las familias que presentan mayor número de especies son: Fabaceae 14.28 % (7 especies) seguido de Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, Caesalpiniaceae, Anacardiaceae, Bixaceae, Boraginaceae y Sapotaceae con 4.08 % (2 especies). Las demás familias botánicas presentan una especie (figura 11, anexo 6).

En Nandarola se encontró 90 especies en 37 familias botánicas la de mayor diversidad es la fabaceae (7 especies), la especie más abundante es *Luehea candida*, y con una densidad de 354.árboles por hectárea es decir, es un bosque denso (Quant,. 1999). Tanto en Chacocente, en Nandarola, como en Escameca existen similitudes en cuanto al número de especies arbóreas.

Para la vegetación de latizales altos, en parcelas de 0.05 hectáreas, se identificaron 11 especies pertenecientes a 10 familias botánicas y una especie no identificada. Las familias que sobresalen son: Mimosaceae con 3 especies (25 % del total), seguido de Euphorbiaceae y Bignoniaceae con 2 especies (16.66 %) y las demás familias presentan 1 especie (anexo 7 y figura 11). Las especies que tienen más presencia dentro de los latizales altos están: *Acacia collinsii* (Cornizuelo) y *T. chrysantha* (Cortez).

En la vegetación latizal bajo se encontró 13 especies representadas en 12 familias botánicas, sobresaliendo la familia Bignoniaceae con 2 especies (15.38 % del total), las demás familias tienen solo una especie (figura 11 y anexo 8).

Las especies que tienen más presencia son: *Ardisia revoluta* (Guatamal), *G. ulmifolia* (Guácimo T), *Bakeridesia interregina* (Amapola), *Tabebuia rosea* (Falso roble), *Crataeva palmeri* (Manzano), *Roupala Complicata* (Zorrillo).

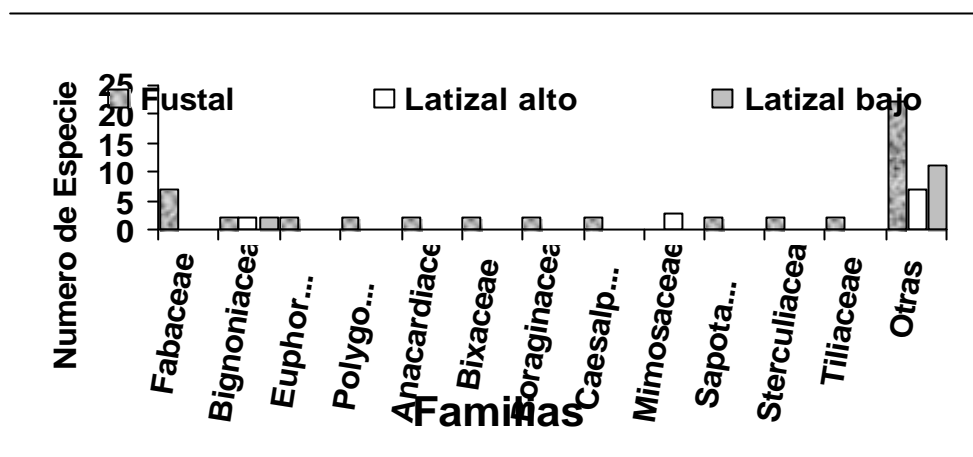


Figura 11. Número de especies por familia de la vegetación fustal, latizal alto y bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

En la figura 12, se encuentran las dos especies predominantes por su abundancia para cada estado de desarrollo de la vegetación. Se entiende por grado de establecimiento de regeneración a las categorías del estado de desarrollo en que se encuentra la regeneración teniendo como criterios los diámetros (Saravia, 1999). En la vegetación fustal la especie predominante es: *G. ulmifolia* (47arb/Ha), seguido de *Hura polyandra* (24 arb/Ha), en la vegetación latizal alto las especies predominante son: *A. collinsii* y *T. chrysantha* (50 arb /Ha), en el bosque galería la vegetación latizal bajo las especies predominantes son *A. revoluta* (600 arb /Ha) y *G. ulmifolia* (300 arb/Ha) (anexos 9,10 y 11).

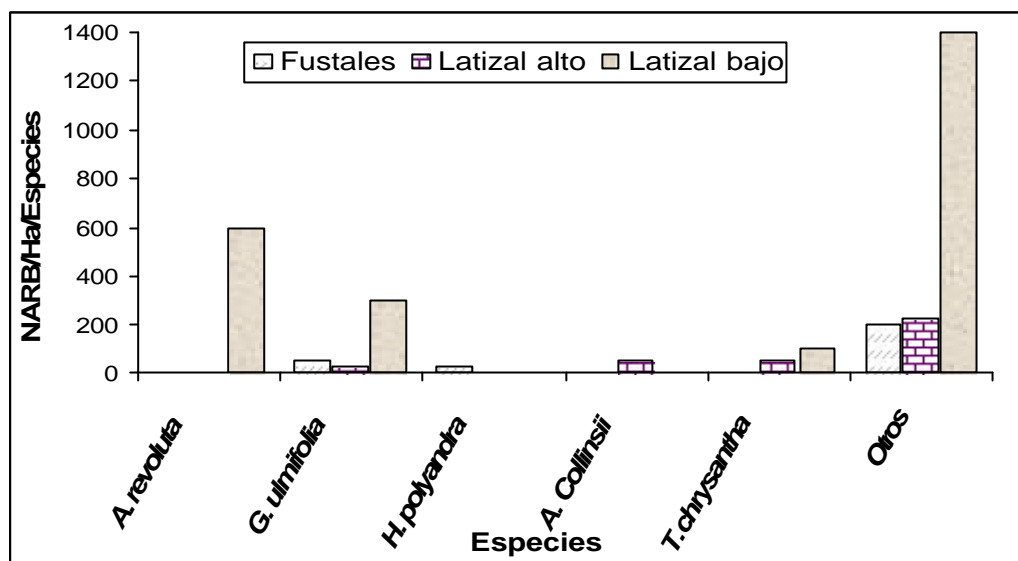


Figura 12 Número de árboles por hectárea por especie de la vegetación fustal, latizal alto y bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.3 Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación forestal en el inventario sistemático

En la figura 13 y anexo 12 se presenta la distribución del número de árboles por hectárea y área basal por clase diamétrica. La distribución diamétrica se realizó con una amplitud entre clase de 10 cm, el mayor número de individuos por hectárea se concentra en las categorías diamétricas de menor grosor y disminuye en la medida que el diámetro aumenta de tamaño, lo cual resulta en una curva semejante a una “J” invertida, propio de un bosque irregular natural, desde el punto de vista de su ordenación y estructura, este tipo corresponde a características de bosques heterogéneos tropicales (Lamprech, 1990). La densidad que se encontró en este bosque fue de 258 árboles por hectárea, por lo que se puede considerar un bosque ralo (Gezan y Ortega, 2007).

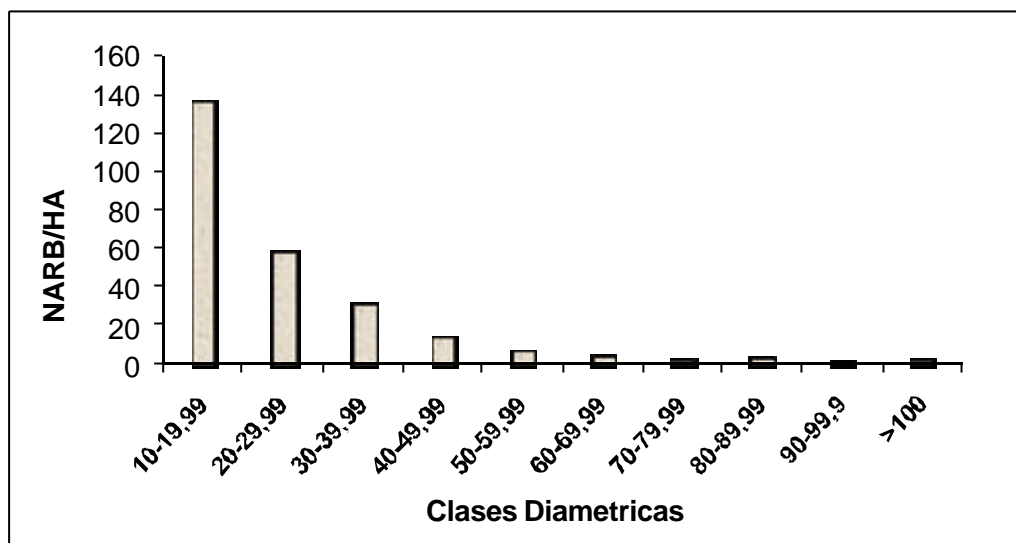


Figura 13. Número de árboles por hectárea por clase diamétrica de la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.4 Comportamiento de la estructura vertical de la vegetación forestal en el inventario sistemático

En la figura 14 se observa la distribución de los árboles, por clase de altura esta se realizó con una amplitud de clase de 2 metros iniciando con la altura inferior de 1 a 2 metros y finalizando con la clase de 25 metros de altura (anexo 13).

Existe una mayor concentración en la clase 9 a 10 metros de altura, representando un 32 % (83 arb/Ha) del total de la masa arbórea, 26 % (67 arb/Ha) se concentran en la clase de 7 a 8 metros de altura, el 21 % (55 arb/Ha) se ubica en la clase de 11 a 12 metros de altura, los resultados indican que es un bosque relativamente bajo del tipo bosque espinoso tropical principalmente decíduo. El bosque seco tropical usualmente tiene un dosel de 5 a 10 metros con un aspecto abierto y una capa herbácea decídua (Acosta, 1966).

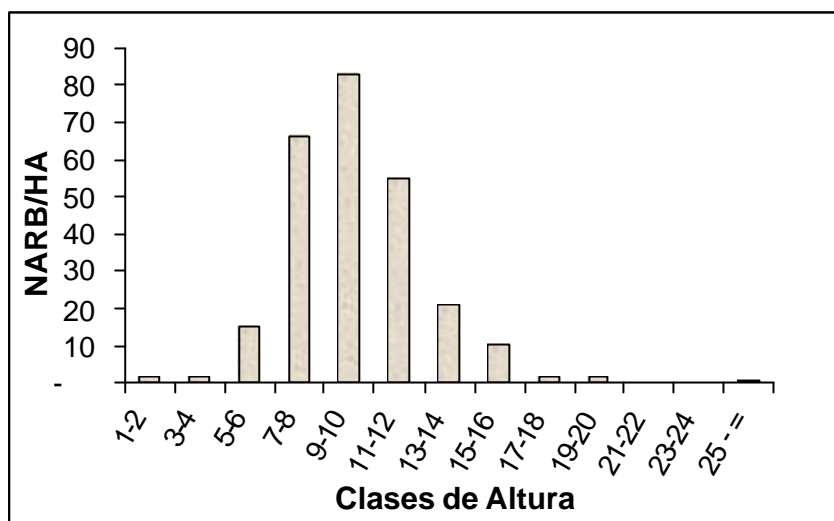


Figura 14. Número de árboles por hectárea por clase de altura de la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.5 Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación fustal en las PMP

Figura 15 y anexo 14 se observa la distribución tamaños del número de árboles por hectárea por clase diamétrica. Se estableció una estructura de 9 clases diamétricas, con una amplitud de clases de 10 centímetros.

Las clases diamétricas con menor tamaño diamétrico contienen el mayor número de árboles por hectárea y disminuye a medida que aumenta el tamaño de los diámetros. Esta distribución estructural de los árboles sigue la tendencia de “J” invertida, la cual corresponde a las características de un bosque heterogéneo natural (Lamprechth, 1990). Esto quiere decir que, el bosque no presenta grandes perturbaciones en su distribución diamétrica.

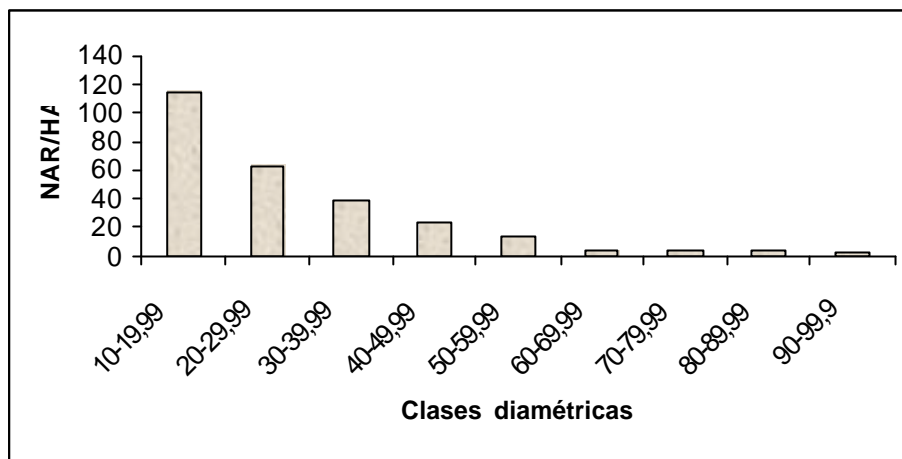


Figura 15. Distribución de los árboles por clase diamétrica de la vegetación fustal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.6 Comportamiento de la estructura vertical de la vegetación fustal en las PMP

La distribución de número de árboles por clase de alturas se muestra en la figura 16 y anexo 15, se establecieron 11 clases de altura, con una amplitud de clases de dos metros. Se obtuvo una altura mínima de 5 y una máxima de 25 m de altura. El mayor número de árboles por hectárea se observa en la clase de 9 -10 m., con el 26 % (69 arb/Ha), seguido de la clase 11 – 12 m con el 18 % (48 arb/Ha), en la clase 7 - 8 m con el 17 % (46 arb/Ha) y la clase 13 -14 m con 15 % (40 arb/Ha). La clase de altura conserva la misma tendencia de un bosque bajo decídúo.

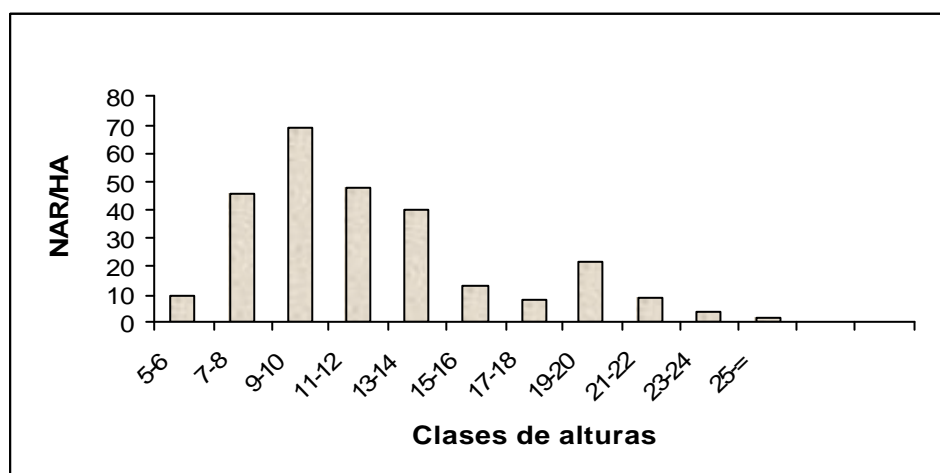


Figura 16. Distribución de los árboles por clase de altura de la vegetación fustal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.7 Comportamiento de la estructura horizontal de la vegetación latizal alto

La figura 17 y anexo 16 se muestra la estructura de los tamaños de diámetros de la vegetación latizal alto, se formaron 5 clases diamétricas, considerando amplitud de clase de un centímetro. El mayor número de árboles por hectárea corresponde al 35.7 % (125 arb/Ha) concentrados en la clases de 6 – 6.99 centímetros de diámetros, seguido de la clase de 5 – 5.99 centímetros con 21 % (75 arb/Ha).

El comportamiento de latizal alto no muestra el crecimiento esperado en términos de densidad, dado por el número de árboles por clase diamétrica; lo esperado es una J invertida, sin embargo no ocurre eso, esto indica que el estado de desarrollo de latizal alto ha sido sometido a perturbaciones anteriores, tales como: Pastoreo, extracción de leña e incendios

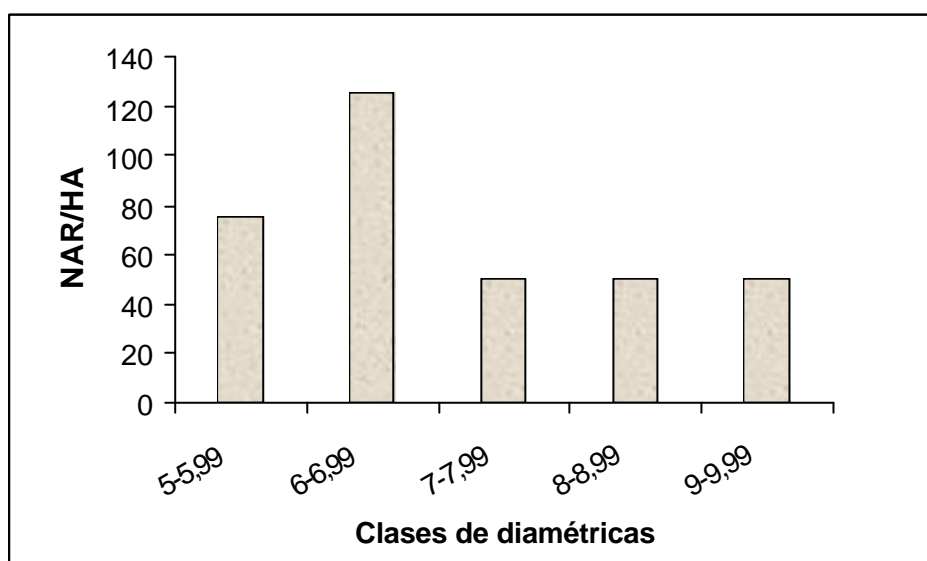


Figura.17. Distribución de árboles por clase diamétrica de la vegetación latizal alto de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.8 Comportamiento de la estructura vertical del latizal alto

La distribución de número de árboles por clase de alturas se muestra en la figura 18 y anexo 17, se formaron 5 clases de alturas, con una amplitud de clase de un metro, obteniendo una altura mínima de 5 metros y una máxima de 9 metros de altura. La

mayor concentración de árboles se encontró en la clase de altura de 6 - 6.99 metros con 43 % (150 arb/Ha), las 4 clases de altura restantes tienen el 14 % (50 arb/Ha) cada una.

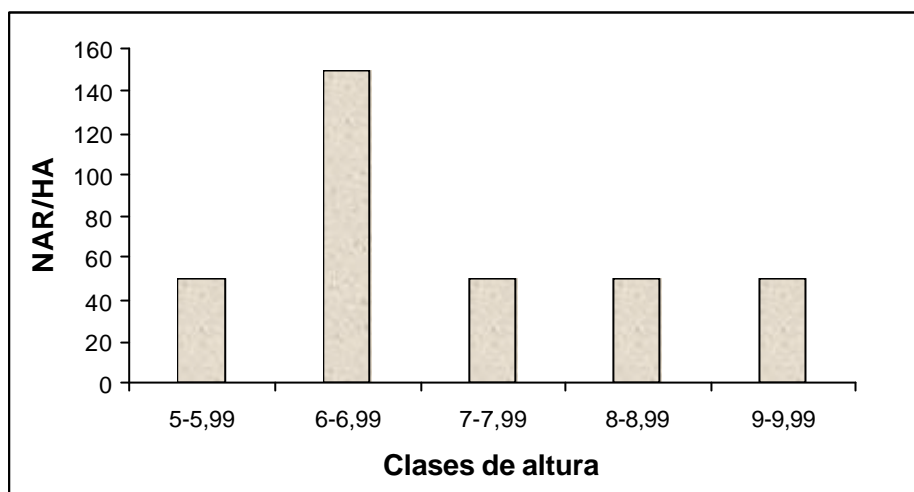


Figura 18. Distribución de árboles por clase de altura de la vegetación latizal alto de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.9 Estructura horizontal de la vegetación latizal bajo

En figura 19 y anexo 18, se observa la distribución de árboles por clases diamétricas en la vegetación latizal bajo, se obtuvieron 4 clases diamétricas y se utilizó una amplitud de clases de un centímetro. El 37.5 % (900 arb/Ha) del total de árboles por hectárea corresponde a la clase diamétrica de <1 – 1.99 centímetros; seguido de la clase 2 – 2.99 cm. con 25 % (600 arb/Ha), en la clase de 3 – 3.99 un 20.8 % (500 arb/Ha). La distribución de clases diamétricas muestra una leve tendencia a la curva de “J” invertida con excepción de una categoría, las demás siguen la misma tendencia de la vegetación fustal de un bosque irregular no manejado con crecimiento heterogéneo.

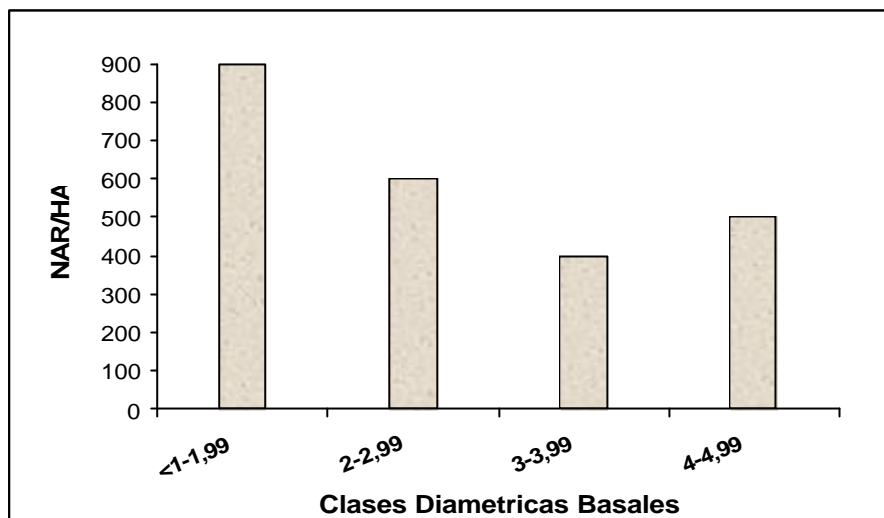


Figura 19. Distribución de árboles hectárea por clase diamétrica de la vegetación Latizal bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

4.10 Parámetros silviculturales de la vegetación forestal en el inventario sistemático

4.10.1 Comportamiento de la calidad de fuste

En figura 20 y anexo 19, se observa que del total de individuos, el 40.74 % (105 arb/ha) corresponden a individuos que presentan fustes con algunas curvaturas leves o daños leves, el 40.48 % (104 arb/ha) presentan fustes curvos, con daños evidentes o podridos en la base o tronco, y solamente el 18.69 % (48 arb/ha) presentan fustes completamente rectos, sin daños visibles, ni enfermos, esto indica que la mayoría de individuos que se encontraron no poseen una buena calidad de fuste. El tratamiento silvícola que se recomienda es cortas de saneamiento a árboles curvos con daños evidentes o podridos.

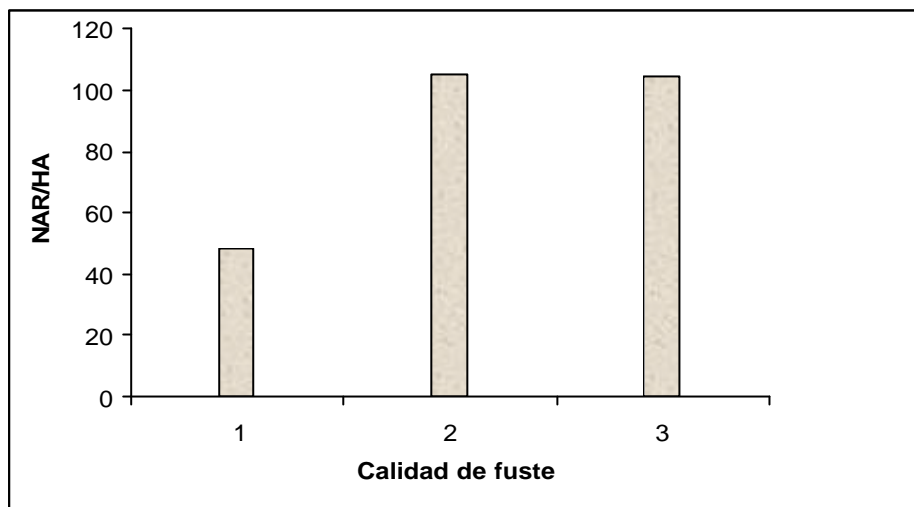


Figura 20. Comportamiento de los árboles por calidad de fuste, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.10.2 Comportamiento de la influencia de lianas

En la figura 21, se observa que, del total de individuos que se encontraron, (193 Arb/ha) 74.76 % son árboles que no presentan lianas en la copa o el fuste, el 11.02 % (28 Arb/ha) presentan lianas en el fuste y en la copa, el 8.79 % (23 Arb/ha) tienen presencia de lianas solamente en el fuste y el 5.34 % (14 Arb/ha) únicamente presentan lianas en las copas de los árboles (anexo 20). Se recomienda el tratamiento silvícola corta de lianas a los árboles que presentan lianas en el fuste y la copa

Es importante mencionar que la presencia de lianas interviene en el buen desarrollo de un árbol. De esta manera, cabe señalar que la mayoría de los individuos que se muestrearon (el 74.76 %) se encuentran sin presencia de liana alguna ya sea en la copa o en el fuste. Las lianas son marcadamente heliófitas por lo que cortar masas de lianas enredadas estimulará su crecimiento (Hutchinson, 1993). Se necesita realizar tratamiento de corta de lianas a los árboles que poseen lianas en el fuste y la copa

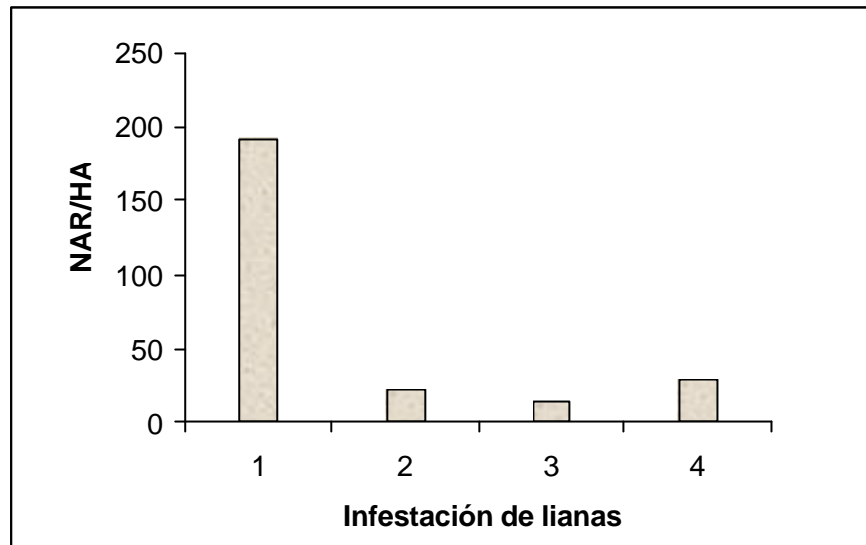


Figura 21. Comportamiento de los árboles por presencia de lianas, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.10.3 Comportamiento de daños

En la figura 22 y anexo 21, se refleja que del total de individuos por hectárea el 68.73 % (177 Arb/ha) corresponde a árboles completamente sanos, el 18.69 % (48 Arb/ha) son árboles con daños leves, como: rajadura, rama pequeña quebrada o la presencia de algún machetazo, el 8.53 % (22 Arb/ha) corresponde a individuos con daños severos ya sea, con ramas grandes quebradas, enfermos o con alguna pudrición y solamente el 3.96 % (10 Arb/ha) son árboles completamente dañados, los cuales están podridos o con el fuste quebrado, estos resultados demuestran que la mayor parte de la vegetación arbórea se presenta sin daños. Los árboles con daños se deben principalmente por causas de pudriciones (hongos), comejenes, quema aplicar saneamiento a estos arboles.

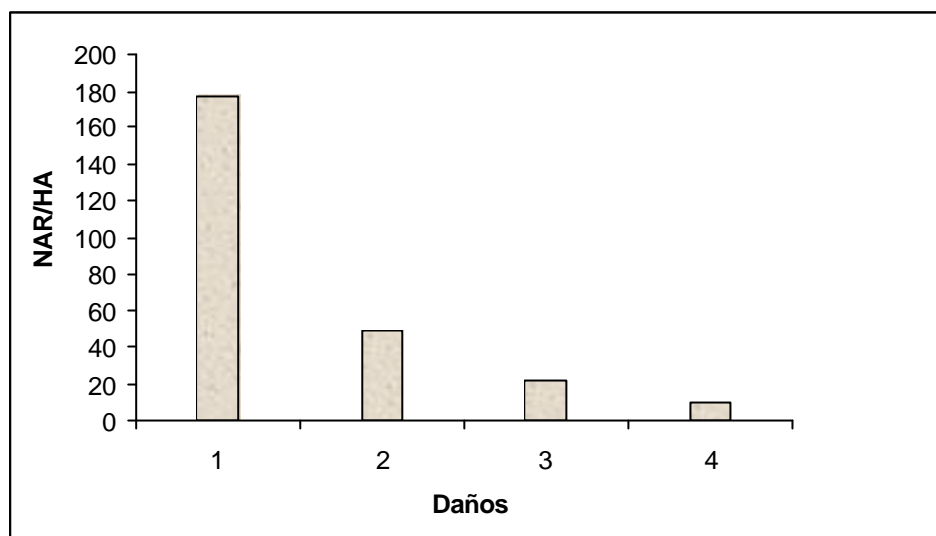


Figura 22. Comportamiento de los árboles por nivel de daños, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.11 Comportamientos silviculturales de la vegetación forestal en las PMP

4.11.1 Incidencia de iluminación

En la figura 23 y anexo 22 se observa la variación de la incidencia de iluminación en la vegetación fustal y latizal alto. En la vegetación fustal se presenta un 40.5 % (109 arb/ha) con iluminación completa, esto corresponde generalmente a árboles dominantes en los que toda su copa recibe luz solar, el 42.8 % (115 arb/Ha) se presenta con iluminación solamente en la parte superior de la copa, el 9.3 % (25arb/Ha) presentan iluminación de manera parcializada solamente en algún lado de la copa, mientras que el 7 % (20 arb/Ha) no recibe iluminación directa, ya que son árboles que se encuentran en el estrato dominado; la luz que reciben es de manera difusa y no así de manera directa

En la vegetación latizal alto, el 42.9 % (150 arb/Ha) no presenta iluminación alguna por el hecho de estar en el estrato dominado, el 28.6 % (100 arb/Ha) recibe luz completa solamente e igual porcentaje reciben luz en la parte superior de la copa de acuerdo con los resultados de la vegetación fustal, estos coinciden e indican que gran cantidad de árboles que sobresalen están en el estrato superior y suprimen a la

vegetación latizal alto ya que el dosel superior no les permite la entrada de luz directa.

En la vegetación fustal existen muchos árboles curvos con daños evidentes, esto implica que se puede aplicar el tratamiento de saneamiento, como consecuencia de tal efecto se provoca la apertura del dosel y esto a su vez favorecerá a la regeneración aun no establecida.

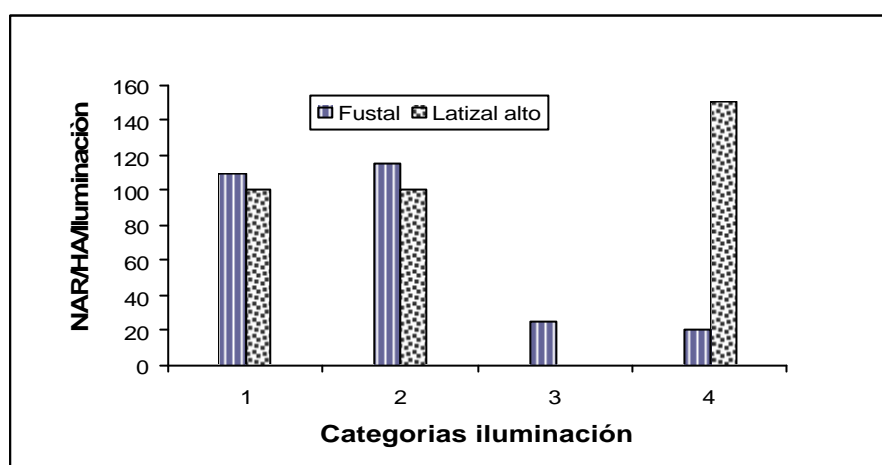


Figura 23. Comportamiento de la incidencia de la iluminación en la vegetación fustal y latizal alto en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.11.2 Comportamiento de calidad de fuste

Cuando se habla del estado actual del árbol no se puede dejar atrás la situación actual del fuste en el bosque tropical seco.

En la figura 24 y anexo 23, se refleja el comportamiento de la calidad de fuste para los fustales, latizal alto y bajo.

En la vegetación fustal el 56.1 % (151 arb/Ha) de los individuos presentan fustes curvos, con daños evidentes o podridos en la base o tronco, el 27.5 % (74 arb/Ha) son árboles cuyos fustes presentan curvaturas y daños leves, mientras que únicamente el

16.4 % (44 arb/Ha) se presenta con fustes completamente rectos y sin daños visibles o enfermos.

En la vegetación latizal alto el 42.9 % (150 arb/Ha) presentan fustes con deformación, daños o podridos en la base o el tronco, también, el mismo porcentaje tiene árboles con curvaturas y daños leves y el 14.3 % (50 arb/Ha) son individuos con fustes bien formados, es decir, completamente rectos, sin daños visibles, ni enfermos.

La vegetación latizal bajo presenta una calidad del fuste con un 50 % (1200 arb/Ha) que tienen curvaturas y daños leves, el 33.3 % (800 arb/Ha) son árboles curvos que presentan malformación, daños o pudrición en alguna parte del fuste y el 16.7 % (400 arb/Ha) son árboles cuyos fustes se encuentran con buena formación, sin daños ni enfermedades.

Los mayores porcentajes presentes en la vegetación latizal bajo, fustal y latizal alto se concentran en aquellos individuos cuyos fustes presentan desde curvaturas y daños leves hasta fustes curvos, con pudrición o evidentemente dañados en alguna de sus partes; esto demuestra que es necesario aplicarle tratamientos silviculturales que se adecuen al estado de desarrollo del bosque, el tratamiento silvícola que se puede aplicar es la corta de saneamientos a árboles con fustes muy curvos, que presentan malformaciones, daños o pudriciones.

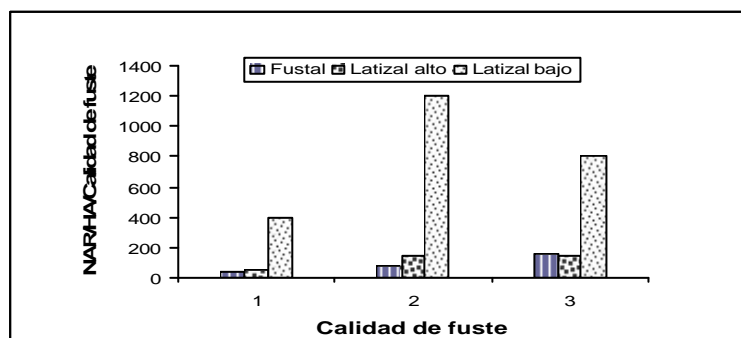


Figura 24. Comportamiento de la calidad de fuste, en la vegetación fustal, latizal alto y bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.11.3 Comportamiento de daños

En la figura 25 y anexo 24, se observa el comportamiento de la vegetación fustal, latizal alto y bajo en relación a los daños. Para la vegetación fustal se encontró que el 55.8 % (150 arb/Ha) corresponde a árboles completamente sanos, el 25.7 % (69 arb/Ha) presenta daños leves como rajadura o una pequeña rama pequeña, el 18.6 % (50 arb/Ha) se encuentra con daños severos es decir, enfermos, con grandes ramas quebradas y pudrición.

En la vegetación latizal alto, el 92.8 % (325 arb/Ha) son árboles sanos, el 7.1 % (25 arb/Ha) corresponde a individuos que presentan daños leves (Alguna rajadura, rama pequeña quebrada, machetazo). El latizal bajo sigue la misma tendencia de las otros estados de desarrollo, el mayor porcentaje corresponde a árboles sanos con el 45.8 % (1100 arb/Ha) y el 37.5 % (900 arb/Ha) son árboles con daños severos, de esta forma se puede decir que, en los tres casos, los mayores porcentajes de individuos se encontraron en el estado de desarrollo donde los árboles no presentan daños. Aplicar corta de árboles enfermos (Saneamiento).

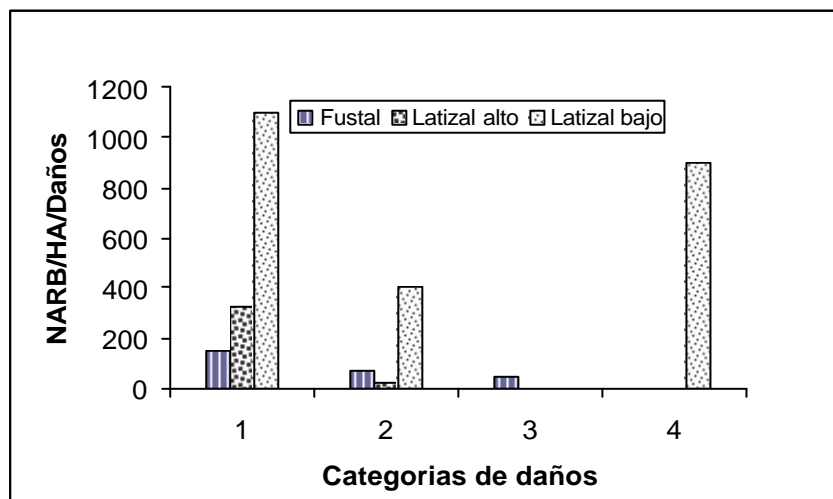


Figura 25. Comportamiento de los árboles por daños, en la vegetación fustal y latizal alto y bajo Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.11.4 Comportamiento de presencia de lianas

En figura 26 y anexo 25, se observa el comportamiento de infestación por lianas en la vegetación fustal, latizal alto y bajo. En la vegetación fustal se encontró que el 49 % (133 arb/Ha) sin presencia de lianas en los árboles, el 23 % (63 arb/Ha) presenta lianas en la fuste, el 22 % (58 arb/Ha) presenta lianas, tanto en la copa, como en el fuste y el 6 % (15 arb/Ha) tiene presencia de lianas solamente en la copa.

En la vegetación latizal alto que el 43 % (150 arb/Ha) no tiene presencia de lianas y también el mismo porcentaje presenta lianas en el fuste y la copa, el 14 % (50 arb/Ha) presenta lianas solamente en el fuste.

En la vegetación latizal bajo el 46 % (1100 arb/Ha) se encuentra sin la presencia de lianas, el 38 % (900 arb/Ha) tiene lianas en el fuste y en la copa y el 17 % (400 arb/Ha) únicamente presenta lianas en el fuste.

Se tiene que señalar que la presencia de lianas es un factor determinante en el crecimiento del árbol, significa que algunos árboles necesitan tratamiento silvícola de eliminación de lianas en los diferentes estados de desarrollo de la vegetación, el tratamiento que se puede realizar es la corta de lianas dirigida a árboles que presentan lianas en el fuste y la copa.

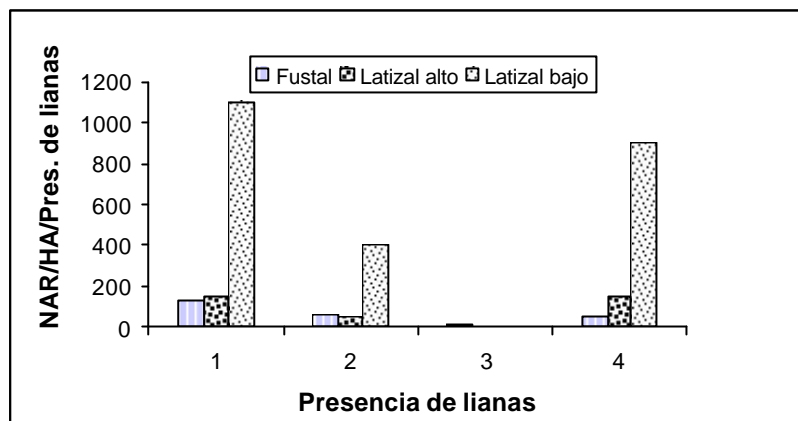


Figura 26. Comportamiento de la infestación por lianas en la vegetación fustal, latizal alto y bajo en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.11.5 Comportamiento de tendencia de crecimiento

En la vegetación latizal bajo se encontró que un 66.7% de total de árboles por hectárea (1600 arb/Ha) corresponde a individuos considerados como muy vigorosos o sanos, el 33.3 % (800 arb/Ha) son árboles medianamente vigorosos. Los resultados reflejan que la regeneración tiene una buena tendencia que le permitirá establecerse con éxito siempre y cuando no sufra de perturbaciones de diferente índole (figura 27 y anexo 26).

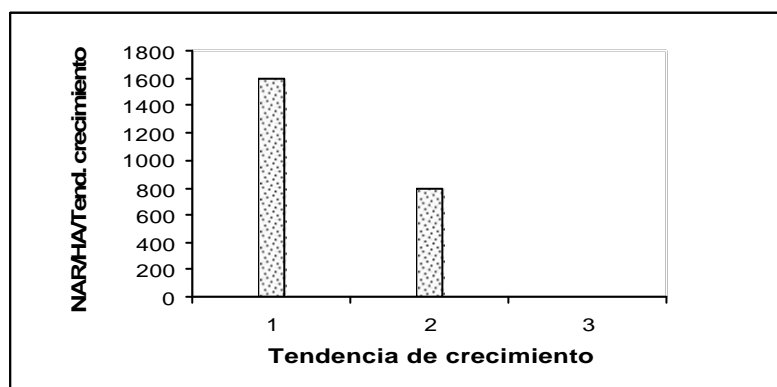


Figura 27. Comportamiento de la tendencia de crecimiento en la vegetación latizal bajo de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

4.12 Parámetros de la estructura horizontal

4.12.1. Índice de valor de importancia (IVI)

En el cuadro 1, se presentan en orden ocurrencia de las especies con mayores valores de IVI, catorce especies son las que ecológicamente tienen más importancia en la estructura horizontal de la vegetación fustal; *Guazuma ulmifolia* (Guácimo de ternero) tiene el mayor Índice de Valor de importancia (IVI) con 41.22 %, es decir, es el que tiene el mayor valor ecológico para la reserva, seguido de *Hura polyandra* (Javillo) con 25.07 %, *Spondias mombin* L (Jobo) con 15 %, *Coccoloba caracasana* (Papaturro blanco) con 13.83 % y *Calycophyllum candidissimum* (Madroño) con 13.76 %.

4.12.1.1 Abundancia

En la Reserva Privada Escameca, se encontró un total de 258 árboles por hectárea, las especies más abundantes son: *G. ulmifolia* (49 arb/Ha) representa el 18.99 % del total de árboles por hectárea, seguido *H. polyandra* (24 arb/Ha) con 9.30 %, el 7.36 % *C. caracasana* (19 arb/ Ha) y *C. candidissimum* y *C. erecta* con 4.65 % (12 arb/Ha).

4.12.1.2 Dominancia

El área basal total calculada es de 17.19 m²/ha, donde las especies más dominantes son: *G. ulmifolia* (2.33 m²/ha) corresponde al 13.55 % del total de especies, seguido *H. polyandra* (1.77 m²/ha) con 10.30 % y el 6.98 % *S. mombin* L (1.20 m²/ha). Las 3 especies conforman el 30.81 % del total de las 80 especies encontradas.

4.12.1.3 Frecuencia

La especie con mayor frecuencia es *G. ulmifolia* (se presentan en 36 parcelas de 45), tuvo una frecuencia del 8.60 %, le sigue *H. polyandra* (se presenta 23 parcelas de 45) es el 5.48 %, *S. mombin* el 5.27 % (se presenta 22 parcelas de 45) y el *C.*

candidissimum (se presenta en 18 parcelas de 45) es el 4.30 %. Las demás especies presentan menores frecuencias.

Cuadro 1. Parámetros de la estructura horizontal en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Especie	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	%
Guácimo de ternero	49	18.99	0.8	8.60	2.33	13.55	41.22
Javillo	24	9.30	0.51	5.48	1.77	10.30	25.07
Papaturro blanco	19	7.36	0.2	2.15	0.74	4.30	13.83
Botoncillo	12	4.65	0.04	0.43	0.41	2.39	7.48
Madroño	12	4.65	0.4	4.30	0.83	4.83	13.76
Cachito	9	3.49	0.35	3.76	0.15	0.87	8.09
Jobo	9	3.49	0.49	5.27	1.2	6.98	15.69
Poró Poró	8	3.10	0.38	4.09	0.75	4.36	11.52
Laurel Hembra	8	3.10	0.22	2.37	0.28	1.63	7.08
Madero Negro	6	2.33	0.1	1.08	0.32	1.86	5.26
Manzano venenoso	5	1.94	0.04	0.43	0.19	1.11	3.48
Quebracho	5	1.94	0.27	2.90	0.19	1.11	5.92
Zorrillo	5	1.94	0.2	2.15	0.25	1.45	5.53
Malinche	5	1.94	0.1	1.08	0.11	0.64	3.65
Sub total (14sp)	177	68.22	4.1	44.09	9.51	55.32	167.81
Otras sp (66sp)	81	31.40	5.2	55.91	7.68	44.68	132.19
Total	258	100.00	9.3	100.00	17.19	100.00	300.00

4.13 Usos de la vegetación arbórea

Para la vegetación arbórea se encontraron en las encuestas realizadas 13 tipos de usos que la población del lugar le da a las especies, estos son: maderable, construcción, poste, leña, muebles, herramientas, alimento para animales silvestres, artesanías, medicinal, cercas vivas, forraje, ornamentales y sombra (figura 13 y anexo 27). Se encontró un total de 80 especies, 50 especies presentan como uno de los principales usos la leña, medicinal con 36 especies, el uso maderable y de construcción con 25 especies (anexo 28).

En el anexo 29, se observa que entre las especies de mayores usos están: *Simarouba glauca* DC. (Acetuno), *Tabebuia rosea* (Falso roble), *Guazuma ulmifolia*

(Guácimo de ternero), con 8 usos, seguido de *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste negro), *Pithecellobium dulce* (Espino de playa) con 7 usos, *Cedrela odorata* (Cedro real), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Pithecellobium saman* (Genízaro), *Hymenaea courbaril* (Guapinol), *Terminalia oblonga* (Guayabón), *Pterocarpus rohrii* (Sangregrado), *Chlorophora tinctoria* (Mora), con 6 usos. Las demás especies son menos utilizadas.

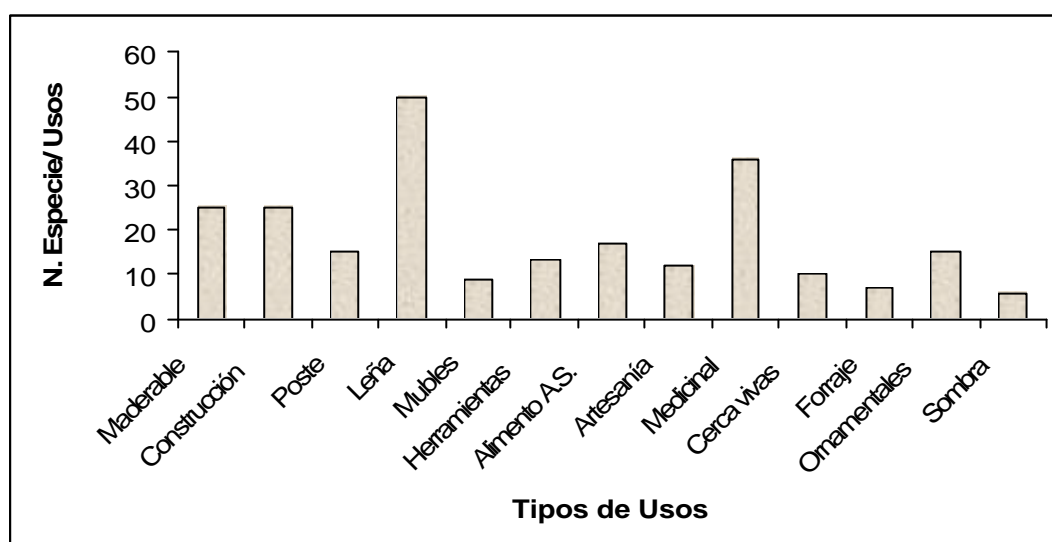


Figura 28. Número de especies por usos en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

4.14 Comportamiento de la diversidad florística entre el Bosque de Galería y Bosque Seco

4.14.1 Diversidad florística según Shannon-Weaver de la vegetación fustal

Se determinó la diversidad florística de la vegetación fustal con índices basados en la abundancia de las especies (Magurran, 1988). El cuadro 2, muestra el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') con su respectiva riqueza y abundancia por tipo de bosques. Con relación a los valores del índice de H' se obtuvo para el bosque galería ($H'_1=2.892$) y para bosque seco ($H'_2=2.718$), con estos valores se calculó la prueba de T para la comparación de H' en donde se determinó que no hay diferencias significativas entre los dos tipos de bosque con 275 grados de libertad

donde T calculada fue de 0.568 menor que la T tabulada de 1.97, esto indica que no hay diferencia en la diversidad florística de los dos tipos de bosques.

Los valores de diversidad que se encontraron en las PMP se asemejan a los bosques secundarios secos de la zona norte de Guanacaste, Costa Rica, con valores de diversidad H' que varían entre 2.8 y 3.6 (Spittler 2001).

Según los datos de diversidad obtenidos mediante el índice Shannon-Weaver para la vegetación fustal obtuvo una diversidad parecida en los dos tipos de bosques a pesar de la especie de mayor valor de importancia ecológica del *G. ulmifolia* encontrada en los dos sitios.

Cuadro 2 Comparación de la diversidad florística en la vegetación fustal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.

Vegetación fustal		
	Bosque de galería	Bosque seco
Riqueza	34	25
Individuos	128	140
Shannon H	2.892	2.718

T calculada 0.568 <
T Tabla de 1.97

4.14.2 Diversidad florística según Shannon-Weaver del latizal alto

La diversidad florística de los bosques según el estado sucesional, se expresa por medio del índice de Shannon-Weaver (H') para los diferentes estados de desarrollo.

En el cuadro 3 se presentan los datos de riqueza florística y número de individuos para la obtención de el índice de Shannon-Weaver para el bosque de galería ($H'_1=1.386$) y el bosque seco ($H'_2=2.164$) con estos valores se calculó la prueba de T para la comparación de H' en donde se observa que no hay diferencias significativas entre los dos tipos de bosque con 13 grados de libertad donde T calculada fue de 0.268 menor que la T tabla de 2.16. La diversidad obtenida según Shannon es más

baja que la vegetación fustal debido al avance sucesional que tienen los latizales altos.

Cuadro 3. Comparación de la diversidad florística en la vegetación latizal alto, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.

Vegetación latizal alto			
	Bosque de galería	Bosque seco	T calculada 0.268 < T Tabla de 2.16
Riqueza	4	9	
Individuos	4	10	
Shannon	1,386	2,164	

4.14.3 Diversidad florística según Shannon-Weaver de la vegetación latizal bajo

En el cuadro 4, se presentan los resultados de: Índice de Shannon-Weaver, riqueza florística y número de individuos para la vegetación latizal bajo; para bosque de galería, el índice de Shannon fue $H'_1=1.844$ y para el bosque seco fue de $H'_2=1.748$, con estos valores se calculó la prueba de T para la comparación de H' , con 17 grados de libertad, donde la T calculada es 0.189 menor que la T tabla que es de 2.11. Según estos valores de T no existe diferencia significativa entre los tipos de bosques.

El estado de desarrollo del latizal bajo posee menos diversidad que latizal alto en el bosque seco, en el caso del bosque de galería es mayor la diversidad del latizal bajo que en latizal alto, esto se debe a que la Reserva en años anteriores era una cooperativa dedicada a la ganadería y ha tenido efectos negativos sobre la regeneración natural del bosque de galería.

Cuadro 4. Comparación de la diversidad florística en la vegetación latizal bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del sur, Rivas, 2007.

Vegetación latizal bajo			
	Bosque de Galería	Bosque Seco	T calculada 0.189 < T Tabla de 2.11
Riqueza	8	6	
Individuos	17	7	
Shannon	1,844	1,748	

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se encontraron 77 especies arbóreas pertenecientes a 38 familias botánicas, la familia mas que presenta más especies es la Fabaceae, esto propio de un bosque seco en donde la composición florística cuenta con un número no muy alto de especies. La estructura horizontal encontrada es la de un bosque heterogéneo irregular natural no manejado en pleno desarrollo, el cual ha estado sujeto a perturbaciones de origen antropogénicos.

Guazuma ulmifolia es la especie que posee importancia ecológica. La leña es el uso que más hace la población de las especies y de las más utilizadas están: *Simarouba glauca*, *Tabebuia rosea* y *G. ulmifolia*, hay que mencionar que las especies que cuentan con mercado muy lucrativo son las menos frecuentes y abundantes en la Reserva, como *Cedrela odorata* y *Swietenia humilis*, *Bombacopsis quinatum*.

El índice de Shannon refleja que la vegetación latizal alto ha sufrido perturbaciones en el bosque de galería. La diversidad de especies en las PMP para el bosque de galería y bosque seco no demuestra difencias significativas, esto significa que la mayoría de especies están presentes en los dos tipos de formaciones boscosas.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Aplicar saneamiento en los árboles afectados con pudriciones, comejenes, etc.
- ❖ Realizar corta de lianas a la vegetación latizal alto para estimular su crecimiento.
- ❖ Se necesita realizar enriquecimiento de especies comerciales en las zonas menos pobladas.
- ❖ Es necesario la elaboración y ejecución de un plan de manejo orientado, a la conservación, recreación y la diversificación genética tanto de la fauna silvestre como de la composición florística de la reserva Privada Escameca Grande.
- ❖ Se debe continuar con las mediciones para evaluar la dinámica de desarrollo del bosque utilizando las parcelas muestreo permanente ya establecidas un monitoreo anual como mínimo
- ❖ Fomentar en la población de las comunidades aledañas y trabajadores sobre la importancia de los Recursos Naturales y la conservación de la reserva. En esta actividad debe haber una estrecha relación entre los dueños de la reserva, institución MARENA y el Instituto del INAFOR.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. 1966. Las divisiones fitogeográficas y las formaciones geobotánicas del Ecuador. Revista de la academia colombiana de las ciencias. Sp
- AFE-COHDEFOR, 2000. Glosario práctico de términos forestales (en línea) Managua NI. Consultado 11 sep. 2008. disponible en <http://www.cohdefor.hn/glosario/a.shtml>
- Bascope, S, Jørgensen, P. 2005. Caracterización de un bosque montano húmedo: Yungas, Bolivia. (En línea) Managua, NI. Consultado 11 de sep. 2008. disponible en <http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/13Yungas40-3.pdf>
- Beek, R; Sáenz, G ,1992. Manejo basado en la regeneración natural del bosque. Estudio de caso en los rodales de la altura de la cordillera de Talamanca, CATIE, Turrialba Costa Rica. 48 p.
- Cárdenas, L, 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media de la llanura aluvial del río Nanay Amazonia Peruana, CATIE. Costa Rica. Sp
- Castro, V; Ecol S. 2002. Plan de interpretación y establecimiento de senderos y refugios eco turísticos Hacienda Escameca (Estación Biológica). Managua, Nicaragua. Sp
- Delgado, D. 1997. Efecto del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica. CATIE. Unidad de manejo de bosques naturales. Serie técnica N°28. Turrialba Costa Rica. 43p.
- Espinoza, R. 2006. Inventario forestal 2006 Lima Perú (en línea) Managua, NI. Consultado 1 de ago. 2008. Disponible en http://www.unapiquitos.edu.pe/.../docentes/archivos/inventario_2006.ppt?PHPSESSID=6bfubfbfcbd83b6837eaa446471c6a4d
- Faurby, O; Barahona, 1998. Silvicultura de las especies maderables nativas del trópico seco de Nicaragua. Nitlapán, UCA. Managua, Nicaragua. 131 p.
- Ferreira, R. 1990. Manual de inventario forestal. Escuela Ciencia Forestal. Siguatepeque, Honduras.
- Filomeno, S. 1996. Dinámica del sector forestal de Nicaragua 1960-1995. Lineamiento para el desarrollo sustentable. Primera edición, Managua Nicaragua.

- Finegan, B. 1992. El potencial del manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. CATIE. Serie técnico No 188. Colección silvicultural y manejo de bosques naturales No. 5. 28 p.
- Finegan, B; Delgado, D. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques tropicales. Los ambientes forestales tropicales y el ajuste de las especies vegetales. CATIE. 33p
- Gezan, S; Ortega, A.2007.Diagramas de manejo de densidad para renovales de roble, raulí y coigüe en Chile. Managua, NI. Consultado 23 abr. 2008. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v28n2/art02.pdf>
- Grijalva, M; Blandón, M. 2005. Estado de la regeneración natural del bosque seco en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo. Managua Nicaragua. (Tesis) UNA/FARENA. 42p.
- Hutchinson, ID.1993.Punto de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Serie técnica, informe técnico 204. Colección silvicultura y manejo bosques naturales N°7. 32p.
- INIFOM. 2002. Municipios de Nicaragua (en línea) Managua, NI. Consultado 21 de nov. 2007 Disponible en <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/RIVAS/sanjuan>
- Jiménez, J. 1994. Manglares del pacifico centroamericano. Heredia, CR. Editorial Fundación UNA.336P.
- Lamprech, H, 1990. Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr. Escchborn; Alemania GTZ. 335p.
- Louma,B. ; Quiroz, D.; Nilson M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados humedo con enfacis en America Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica.265p.
- Malleux, O. 1987. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales, Lima, Perú. 413p.
- MARENA; SINAP.1999. Dirección general de biodiversidad y recursos naturales. Programa ambiental de Nicaragua. Lista de un estudio de país. 469 p.
- MARENA. 2004. Reserva silvestre privada (en línea) Managua, NI. Consultado 22 de feb. 2008. Disponible en [http:// www. MARENA. Gob.ni las área, protegidas reserva-silvestre privada-htm](http://www.MARENA.Gob.ni/las%20áreas%20protegidas/reserva-silvestre-privada-htm)
- MARENA, 2000. Convenios Nacionales de Administración. En (línea) Managua NI. Consultado 22 sep. 2008. disponible en

www.marena.gob.ni/index.php?option=com_remository&Itemid=181&func=select&id=13&orderby...2008... - 59k

- Magurran, A. 1988. La diversidad ecológica y su medida. El Timón Del Croom, London-Sydney.
- Matteucci, S.D; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria general de la organización de los Estados Americanos. Programa de desarrollo científico y tecnológico. Washintong, D.C. 169p.
- Muluenda, J. Araquistáin, R. Jensen, M; Nilson, M. 2002. Guías de especies forestales. Nacional Instituto forestal. Casa Editorial; editorial de Arte. Managua, Nicaragua. 160p.
- Muñoz, G. ; González, O. 2004. Crecimiento en Ramas de *Fraxinus excelsior* L. en parcelas agrícolas excedentarias de la provincia de Soria, Calatañazor, España. (en línea) Managua, NI. Consultado 23 de jul. 2008. Disponible en http://www.forestales.net/archivos/forestal/pdfs%2032/crecimiento_fraxinus_excelsior.html
- Orozco, L; Brumer, C. 2002. Inventarios forestales para bosques latí foliados en América Central. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba Costa Rica. 264 p.
- Padilla, H. 1987. Glosario Práctico de términos forestales Editorial Limusa, México (en línea) Managua, NI. Consultado 23 abr. 2008. Disponible en [http:// www. Mexicoforestal. Gobmx/Glosario-forestal. Pht? id =9](http://www.Mexicoforestal.Gobmx/Glosario-forestal.Pht?id=9)
- Pérez, A. 2004. Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua 2004. 331p.
- Quant A. 1999. Caracterización florística y estructural del bosque seco tropical de Nandarola Nandaime-Granada Nicaragua. (Tesis). UNA/FARENA. 59p.
- Rojas, E; Terán, V. 2004. Evaluación de la regeneración natural no establecida en el bosque seco Micro Cuenca Las Marías, Municipio de Telica y Posoltega, León, Nicaragua (Tesis). UNA/FARENA. 49p.
- Salas, J. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de re recursos naturales y el ambiente. Editorial Hispamer. Managua. Nicaragua. 390p.
- Saravia, P. 1999. Muestreo diagnostico en tres sitios del bosque Caimanes. Bolivia. USAID. 75 p

- SECF, 2005. Diccionario forestal Sociedad Española de ciencias forestales Barcelona España. 1,305 p.
- Synnott, T.1991. Manual de procedimiento de parcelas de muestreo permanente del Bosque Húmedo Tropical. Juvenal Valerio Msc., Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica.81p.
- Spittler, P. 2001. Entwicklung und wirtschaftliches Potenzial der sekundären regengrünen Trockenwälder in Costa Rica. Forstwiss. Fachbereich. Universität Göttingen.
- Tercero, M: Urrutia, G. 1994. Caracterización florística y estructura del bosque de galería, en Chacocente, Carazo Nicaragua. (Tesis) UNA/FARENA.83p.
- Terrero, O.; Warman, P. 2000. Caracterización de la composición florística y estructural del bosque de la finca El Tule, volcán Mombacho, Granada, Nicaragua. Managua Nicaragua. . (Tesis) UNA/FARENA.52p.

ANEXOS

Anexo 1. Formato utilizado para el levantamiento de los datos en el inventario sistemático en la vegetación fustal, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____

NLIN	NPAR	ESPECIE	DN	ALTOT	CF	LIAN	DAÑ	Usos
		I						

CLAVE. NLIN: Número de Línea. NPAR: Número de parcela. DN: Diámetro Normal en centímetro. ALTOT: Altura Total en metros. AFL. Altura de fuste limpio en metros. CF: Calidad de Fuste. LIAN. Presencia de Lianas. DAÑ: Daños.

Anexo 2. Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación fustal, parcela de 50 por 50 m, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____
COORDENADAS PMP: _____

PMP	NAR	ESPECIE	DN	ALTOT	ILUM	CF	LIAN	DAÑ

CLAVE. PMP: Parcela de Muestreo Permanente. NAR: Número de Árboles. DN: Diámetro Normal en centímetro. ALTOT: Altura Total en metros. ILU: Iluminación. CF: Calidad de Fuste. LIAN. Presencia de Lianas. DAÑ: Daños.

Anexo 3. Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación latizal alto en la sub-parcela de 10 por 10 m, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____

PMP	NAR	ESPECIE	DN	ALTOT	ILUM	CF	LIAN	DAÑ

CLAVE. PMP: Parcela de Muestreo Permanente. NAR: Número de Árboles. DN: Diámetro Normal en centímetro. ALTOT: Altura Total en metros. ILU: Iluminación. CF: Calidad de Fuste. LIAN. Presencia de Lianas. DAÑ: Daños

Anexo 4. Formato utilizado en las PMP, en la medición de la vegetación latizal bajo en la sub-parcela de 5 por 5m., Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____

PMP	NAR	ESPECIE	DB	ALTOT	TC	CF	LIAN	DAÑ

CLAVE. PMP: Parcela de Muestreo Permanente. NAR: Número de Árboles. DB: Diámetro Basal en centímetro. ALTOT: Altura Total en metros. TC: Tendencia de Crecimiento. CF: Calidad de Fuste. LIAN. Presencia de Lianas. DAÑ: Daños

Anexo 5. Especies arbóreas encontrada en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

N. común	N científico	Familia
Aceituno	<i>Simarouba glauca DC.</i>	Simaroubaceae
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae
Anona de monte	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Botoncillo	<i>Conocarpus erecta</i>	Combretaceae
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpiaceae
Carbón	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Carol macho	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae
Cascarón	NI	NI
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Cedrón	<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Fabaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae

Cortez amarillo	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae
Espino blanco	<i>Adelia barbinervis</i>	Euphorbiaceae
Espino Playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Espinón	<i>Randia sp</i>	Rubiaceae
Falso Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Gallito, Talalate	<i>Gyrocarpus americanus Jacq.</i>	Hernandiaceae
Gavilán	<i>Albizia guachapele</i>	Mimosaceae
Genízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Mimosaceae
Groserón	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae
Guácimo de Molinillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guanacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpiniaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
Guatamal	<i>Ardisia revoluta H. B. k</i>	Myrsinaceae
Guayabo de Monte	<i>Ruprechtia costata</i>	Polygonaceae
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Higuerón	<i>Ficus glabrata</i>	Moraceae
Hoja tostada	<i>Licania arborea seem</i>	Chrysobalanaceae
Indio Desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Javillo	<i>Hura polyandra</i>	Euphorbiaceae
Jicarillo Negro	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Loganiaceae
Jicaro	<i>Crecentia cujeta</i>	Fabaceae
Jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae
Jocote garrobo	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae
Lagarto	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Rutaceae
Laurel Hembra	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
laurel macho	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Leche de Hule	NI	NI
Limoncillo	<i>Trichilia havanensis</i>	Meliaceae
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Manteco, Gallito	<i>Caesalpinia exostemma</i>	Caesalpiniaceae
Mangle Negro	<i>Avicennia germinans</i>	Verbenaceae
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
Manguillo	<i>Erythroxillum havanensis</i>	Erythroxylaceae
Manzano	<i>Crataera palmeri</i>	Capparaceae
Manzano venenoso	<i>Hippomane mancinella</i>	Euphorbiaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i>	Sapindaceae
Melón	<i>Schoepfia schreberi</i>	Olacaceae
Mora	<i>Chlorophora tintoria</i>	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Nalga de vieja	<i>Lonchocarpus phlebifolius</i>	Fabaceae
Nancigüiste	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Rhamnaceae

Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
Palo de Agua de playa	<i>Citharexylum caudatum</i>	Vervenaceae
Palo de Leche	<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae
Palo de rosa	<i>Hemiangium excelsum</i>	Hippocrateaceae
Panamà	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Papaturro	<i>Coccoloba floribunda</i>	Polygonaceae
Papaturro blanco	<i>Coccoloba caracasana</i>	Polygonaceae
Pellejo toro	<i>Lonchocarpus latifolius</i>	Fabaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae
Poro Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Quinón	NI	Rubiaceae
Sangregrado	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae
Sincoyo	<i>Annona purpuria</i>	Annonaceae
Tabaco	<i>Triplaris melaenodendron</i>	Polygonaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i> var.	Sapotaceae
Zorrillo	<i>Roupala Complicata</i>	Proteaceae

Anexo 6 Composición florística de la vegetación arbórea fustal en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

N. Común	N. Científico	Familia
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
Achiote	<i>Bixa Orellana</i>	Bixaceae
Almendro de río	<i>Andira inermes</i>	Fabaceae
Amapola	<i>Hibbiscus</i> sp	Malphiaceae
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	Fabaceae
Carbón	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Carol macho	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae
Cedron	<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Fabaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Cortez amarillo	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae
Gallito, Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	Hernandiaceae
Guachipilín	<i>Diphyssa robinoides</i>	Fabaceae
Guácimo de Molinillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Guácimo de Ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpiniaceae
Guatomal	<i>Ardisia revoluta</i> H. B. k	Myrsinaceae
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae

Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Guiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Indio desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Javillo	<i>Hura polyandra</i>	Euphorbiaceae
Jicarillo	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Loganiaceae
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
Lagarto	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Rutaceae
Laurel hembra	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Manzano	<i>Crataera palmeri</i>	Capparaceae
Melón	<i>Schoepfia schreberi</i>	Olacaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Palo de Agua de playa	<i>Citharexylum caudatum</i>	Vervaceae
Palo de leche	<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae
Panamà	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Papaturro blanco	<i>Coccoloba caracasana</i>	Polygonaceae
Papaturro negro	<i>Coccoloba floribunda</i>	Polygonaceae
Pata de venado	<i>Bauhinia pauletia</i>	Caesalpiniaceae
Peine mico	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Piojillo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae
Poro-Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Sincoyo	<i>Annona purpuria</i>	Annonaceae
Yayo	NI	NI
Zapotillo	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
Zorrillo	<i>Roupala Complicata</i>	Proteaceae

Anexo 7. Composición florística de la vegetación arbórea del latizal alto de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Acurrucado	NI	Rubiaceae
Cornizuelo	<i>Acacia hindis</i>	Mimosaceae
Cortez amarillo	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae
Gavilán	<i>Albizia guachapele</i>	Mimosaceae
Guácimo de Ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guatomal	<i>Ardisia resoluta</i> H. B. k	Myrsinaceae
Guligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae

Pellejo de toro	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	Fabaceae
Poro-poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebrajón	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Sincoyo	<i>Annona purpuria</i>	Annonaceae

Anexo 8. Composición florística de la vegetación arbórea latizal bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

N. Común	N.científico	Familia
Aceituno	Simarouba blanca	Simaroubaceae
Aguja de jarra	Xylosma sp	Flacourtiaceae
Amapola	Bakeridesia interregina	Malphigiaceae
Cortez amarillo	Tabebuia chrysantha	Bignoniaceae
Falso roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
Gavilán	Albizia guachapele	Mimosaceae
Guácimo de ternero	Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae
Guatomal	Ardisia revoluta H. B. k	Myrsinaceae
Jicarillo	Plocosperma buxifolium	Loganiaceae
Laurel hembra	Cordia gerascanthus	Boraginaceae
Manzano	Crataeva palmeri	Capparaceae
Palo de leche	Sapium macrocarpum	Euphorbiaceae
Zorrillo	Roupala Complicata	Proteaceae

Anexo 9 Número de árboles-ha⁻¹ por especies de la vegetación fustal en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Especie	Numero de individuo	Numero de arboles por hectárea
Guácimo de ternero	47	47
Javillo	24	24
Madero Negro	19	19
Cortez amarillo	16	16
Ojoche	12	12
Guácimo de molenillo	11	11
Laurel hembra	11	11
Poro-Poro	11	11
Manzano	5	5
Papaturro blanco	9	9
Jobo	8	8
Madroño	8	8
Melón	8	8
Cortez	7	7
Quebracho	7	7

Aceituno	6	6
Carbón	4	4
Chiquirín	4	4
Guiligüiste	4	4
Zorrillo	4	4
Gallito	3	3
Guayabón	3	3
Zapotillo	3	3
Cortez amarillo	2	2
Almendo de río	2	2
Guayabo	2	2
Indio desnudo	2	2
Níspero	2	2
Panamà	2	2
Sincoyo	2	2
Achote	1	1
Amapola	1	1
Bálsamo	1	1
Carol macho	1	1
Cedrón	1	1
Chaperno	1	1
Guachipilín	1	1
Guapinol	1	1
Guatomal	1	1
Jicarillo	1	1
Lagarto	1	1
Muñeco	1	1
Ojoche	1	1
Palo de agua	1	1
Palo de leche	1	1
Papaturro negro	1	1
Pata de venado	1	1
Peine mico	1	1
Piojillo	1	1
Pochote	1	1
Yayo	1	1
Total	269	269

Anexo 10. Número de árboles-ha⁻¹ por especies de la vegetación latizal alto, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Especie	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea
Cornizuelo	2	50
Cortez amarillo	2	50

Acurrucado	1	25
Gavilán	1	25
Guácimo de ternero	1	25
Guatamal	1	25
Guligüiste	1	25
Muñeco	1	25
Pellejo de toro	1	25
Poro-poro	1	25
Quebracho	1	25
Sincoyo	1	25
TOTAL	14	350

Anexo 11 Número de árboles-ha⁻¹ por especies de la vegetación latizal bajo, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Especie	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea
Guatamal	6	600
Guácimo de Ternero	3	300
Amapola	2	200
Falso roble	2	200
Manzano	2	200
Zorrillo	2	200
Aceituno	1	100
Aguja de jarra	1	100
Cortez amarillo	1	100
Gavilán	1	100
Jicarillo	1	100
Laurel hembra	1	100
Palo de leche	1	100
Total	24	2400

Anexo 12. Número de árboles y área basal por hectárea por clase diamétrica de la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase Diamétrica	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea	Área basal por hectárea (m²)
10-19,99	612	136	2.16
20-29,99	263	58	2.64
30-39,99	138	31	2.89
40-49,99	65	14	2.20

50-59,99	33	7	1.69
60-69,99	18	4	1.27
70-79,99	9	2	0.88
80-89,99	12	3	1.43
90-99,9	3	1	0.47
>100	7	2	1.56
TOTAL	1160	258	17.19

Anexo 13. Número de árboles por hectárea y porcentaje por clase de altura en la vegetación fustal de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase de Altura	Numero de arboles	Numero de árboles por hectárea	%
1-2	6	1	1
3-4	6	1	1
5-6	68	15	6
7-8	300	67	26
9-10	374	83	32
11-12	247	55	21
13-14	94	21	8
15-16	47	10	4
17-18	7	2	1
19-20	7	2	1
21-22	0	-	-
23-24	1	0	0
25 - =	3	1	0
TOTAL	1160	258	100

Anexo 14. Distribución diamétrica de la vegetación fustal en las PMP Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase diamétrica	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea	%
10-19,99	115	115	43
20-29,99	63	63	23
30-39,99	39	39	14
40-49,99	23	23	9
50-59,99	13	13	5
60-69,99	5	5	2
70-79,99	4	4	1
80-89,99	4	4	1

90-99,9	3	3	1
TOTAL	269	269.00	100

Anexo 15 Distribución de alturas de la vegetación fustal en las PMP Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase de altura	Numero de arboles	Numero de árboles por hectárea	%
5-6	10	10	4
7-8	46	46	17
9-10	69	69	26
11-12	48	48	18
13-14	40	40	15
15-16	13	13	5
17-18	8	8	3
19-20	21	21	8
21-22	9	9	3
23-24	4	4	1
25-=-	1	1	0
Total	269	269.0	100

Anexo 16. Distribución de clases diamétrica en la vegetación latizal alto en las PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase diamétrica	Número de árboles	Número de árboles por hectárea	%
5-5,99	3	75	21.4
6-6,99	5	125	35.7
7-7,99	2	50	14.3
8-8,99	2	50	14.3
9-10,99	2	50	14.3
TOTAL	14	350	100

Anexo 17 Distribución de clases de altura en la vegetación Latizal alto en las PMP, Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase de altura	Número de árboles	Número de árboles por hectárea	%
5-5,99	2	50	14
6-6,99	6	150	43
7-7,99	2	50	14

8-8,99	2	50	14
9-9,99	2	50	14
TOTAL	14	350	100

Anexo 18 Distribución diamétrica en la vegetación latizal bajo en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Clase diamétrica	Número de árboles	Número de árboles por hectárea	%
<1-1,99	9	900	37.5
2-2,99	6	600	25.0
3-3,99	4	400	16.7
4-4,99	5	500	20.8
TOTAL	24	2400	100.0

Anexo 19. Calidad de fuste en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea	%
1	217	48	18.69
2	473	105	40.74
3	470	104	40.48
Total	1160	258	100

Anexo 20. Presencia de lianas en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea	%
1	868	193	74.76
2	102	23	8.79
3	62	14	5.34
4	128	28	11.02
Total	1160	258	100

Anexo 21 Daños en la vegetación arbórea de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Numero de árboles	Numero de árboles por hectárea	%
-----------	-------------------	--------------------------------	---

1	798	177	68.73
2	217	48	18.69
3	99	22	8.53
4	46	10	3.96
Total	1160	258	100

Anexo 22. Comportamiento de la iluminación en vegetación fustal y latizal alto en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Iluminación					
	Fustal			Latizal alto		
	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%
1	109	109	40.5	4	100	28.6
2	115	115	42.8	4	100	28.6
3	25	25	9.3	0	0	0
4	20	20	7.4	6	150	42.9
Total	269	269	100	14	350	100

Anexo 23. Comportamiento de calidad de fuste en vegetación fustal, latizal alto y bajo en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007

Categoría	Calidad de fuste								
	Fustal			Latizal alto			Latizal bajo		
	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%
1	44	44	16.4	2	50	14.3	4	400	16.7
2	74	74	27.5	6	150	42.9	12	1200	50.0
3	151	151	56.1	6	150	42.9	8	800	33.3
Total	269	269	100	14	350	100	24	2400	100

Anexo 24. Comportamiento de daños en la vegetación fustal, latizal alto y bajo en las PMP de la Reserva privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Daños								
	Fustal			Latizal alto			Latizal bajo		
	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%
1	150	150	55.8	13	260	76.5	11	1100	45.8
2	69	69	25.7	1	20	5.9	4	400	16.7
3	50	50	18.6	0	0	0.0	0	0	0.0
4	0	0	0.0	0	0	0.0	9	900	37.5

Total	269	269	100	17	340	100	24	2400	100
--------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	-------------	------------

Anexo 25. Comportamiento de infestación por lianas en vegetación fustal, latizal alto y bajo en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Presencia de lianas								
	Fustal			Latizal alto			Latizal bajo		
	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%	NAR	NAR/HA	%
1	133	133	49	6	150	43	11	1100	46
2	63	63	23	2	50	14	4	400	17
3	15	15	6	0	0	0	0	0	0
4	58	58	22	6	150	43	9	900	38
Total	269	269	100	14	350	100	24	2400	100

Claves

NAR: Número de árboles
NAR/HA: Número de árboles por hectárea

Anexo 26. Comportamiento de tendencia de crecimiento en la vegetación latizal bajo en las PMP de la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Categoría	Tendencia de crecimiento		
	Latizal bajo		
	Numero de arboles	Numero de arboles por hectárea	%
1	16	1600	66.7
2	8	800	33.3
3	0	0	0
TOTAL	24	2400	100

Anexo 27. Diferentes usos de las especies arbóreas encontradas en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Nombre común	MD	CT	PT	LC	MB	HR	CS	AT	MC	CV	FR	ON	SB
Acetuno	X			X			X	X	X	X		X	X
Achiote				X					X			X	
Amapola									X			X	
Anona de monte		X											

Botoncillo				X									
Cachito				X									
Caoba	X				X								
Carao	X			X			X		X			X	
Carbón						X							
Carol macho				X									
Cascaron				X									
Cedro	X	X			X	X		X	X				
Cedron				X					X				
Ceiba	X	X		X	X			X	X				
Chaperno	X			X								X	
Chiquirín				X									
Cornizuelo	X			X									
Cortez amarillo		X			X	X			X			X	
Espino blanco				X									
Espino de Playa	X		X	X			X			X		X	X
Espinón				X									
Falso Roble	X	X		X	X	X		X	X			X	
Gallito												X	
Gavilán		X					X	X	X				
Genízaro	X		X	X							X	X	X
Groserón		X	X	X									
Guácimo molenillo				X		X							
Guácimo de ternero	X		X	X			X	X	X	X	X		
Guanacaste negro	X		X	X			X		X		X		X
Guapinol		X			X	X	X		X		X		
Guarumo									X				
Guatamal				X									
Guayabo de Monte		X		X									
Guayabón	X	X					X		X			X	X
Higuerón									X				
Hoja tostada				X					X				
Indio Desnudo	X		X	X					X	X			
Javillo		X							X				
Jicarillo Negro				X									
Jícara				X			X	X	X		X		
Jobo			X	X			X	X		X			
Jocote Garrobo			X				X			X			
Lagarto		X		X	X				X				
Laurel Hembra	X	X			X				X				
laurel macho	X	X							X				
Leche de Hule													
Limoncillo									X				
Madero Negro	X	X		X		X			X				

Madroño	X			X									
Malinche				X									
Mangle Negro				X									
Mangle rojo	X		X	X								X	
Manguillo		X	X	X		X							
Manzano								X					
Manzano venenoso								X					
Melero			X	X									
Melón		X				X							
Mora	X			X			X	X	X				X
Muñeco				X		X							
Nalga de vieja		X		X		X				X			
Nancigüiste			X	X									
Níspero		X			X	X	X	X	X				
Ojoche	X						X		X		X		
Palanco				X								X	
Palo de Agua	X	X											
Palo de Leche													
Palo de rosa				X									
Panamá		X											
Papaturro				X									
Papaturro blanco			X	X			X					X	
Pellejo toro				X					X		X		
Pochote	X	X		X					X	X			
Poró Poró										X			
Quebracho				X					X	X			
Quinón									X				
Quitacalzón	X	X							X				
Sangregrado		X	X	X		X			X			X	
Sincoyo							X		X				
Tabaco		X	X	X									
Tempisque	X			X			X						
Zorrillo									X				

Claves

MD	.....	Maderable
CT	.....	Construcción
PT	.....	Poste
LC	.....	Leña
MB	.....	Mubles
HR	.....	Herramientas
CS	.....	Alimento animales
AT	.....	Artesanía
MC	.....	Medicinal
CV	.....	Cerca vivas

FR	.....	Forraje
ON	.....	Ornamentales
SB	.....	Sombra

Anexo 28. Lista de usos por la frecuencia que se presentan en las diferentes especies en la Reserva Privada Escameca Grande, 2007.

Nº	Usos	Numero especie
1	Leña	50
2	Medicinal	36
3	Maderable	25
4	Construcción	25
5	Alimentos para animales silvestre	17
6	Poste	15
7	Ornamentales	15
8	Herramientas	13
9	Artesanía	12
10	Cerca vivas	10
11	Mubles	9
12	Forraje	7
13	Sombra	6

Anexo 29. Lista de especie ordenadas de forma descendentes según el número de usos en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas, 2007.

Nombre común	Usos	Nombre común	Usos	Nombre común	Usos
Acetuno	8	Papaturro blanco	4	Anona de monte	1
Falso Roble	8	Carbón	4	Botoncillo	1
Guácimo de ternero	8	Achiote	3	Cachito	1
Guanacaste negro	7	Groserón	3	Carol macho	1
Cedro real	6	Jocote Garrobo	3	Cascaron	1
Ceiba	6	laurel macho	3	Chiquirín	1
Genízaro	6	Pellejo toro	3	Espino blanco	1
Guapinol	6	Quebracho	3	Espinón	1
Guayabón	6	Tabaco	3	Gallito	1
Mora	6	Tempisque	3	Guarumo	1
Níspero	6	Amapola	2	Guatomal	1
Sangregrado	6	Caoba	2	Higuerón	1
Carao	5	Cedrón	2	Jicarillo Negro	1
Cortez amarillo	5	Cornizuelo	2	Limoncillo	1
Indio Desnudo	5	Guácimo Molenillo	2	Malinche	1
Jícaro	5	Guayabo de Monte	2	Mangle Negro	1
Jobo	5	Hoja tostada	2	Manzano	1
Madero Negro	5	Javillo	2	Manzano V.	1
Pochote	5	Madroño	2	Palo de rosa	1
Gavilán	4	Melero	2	Panamá	1
Lagarto	4	Melón	2	Papaturro	1
Laurel Hembra	4	Muñeco	2	Poro Poro	1
Mangle rojo	4	Nancigüiste	2	Quinón	1
Manguillo	4	Palanco	2	Zorrillo	1
Nalga de vieja	4	Palo de Agua	2	Leche de Hule	0
Ojoche	4	Sincoyo	2	Palo de Leche	0